Preis DM. 1.-

Postversandort München

25 JAHRGANG

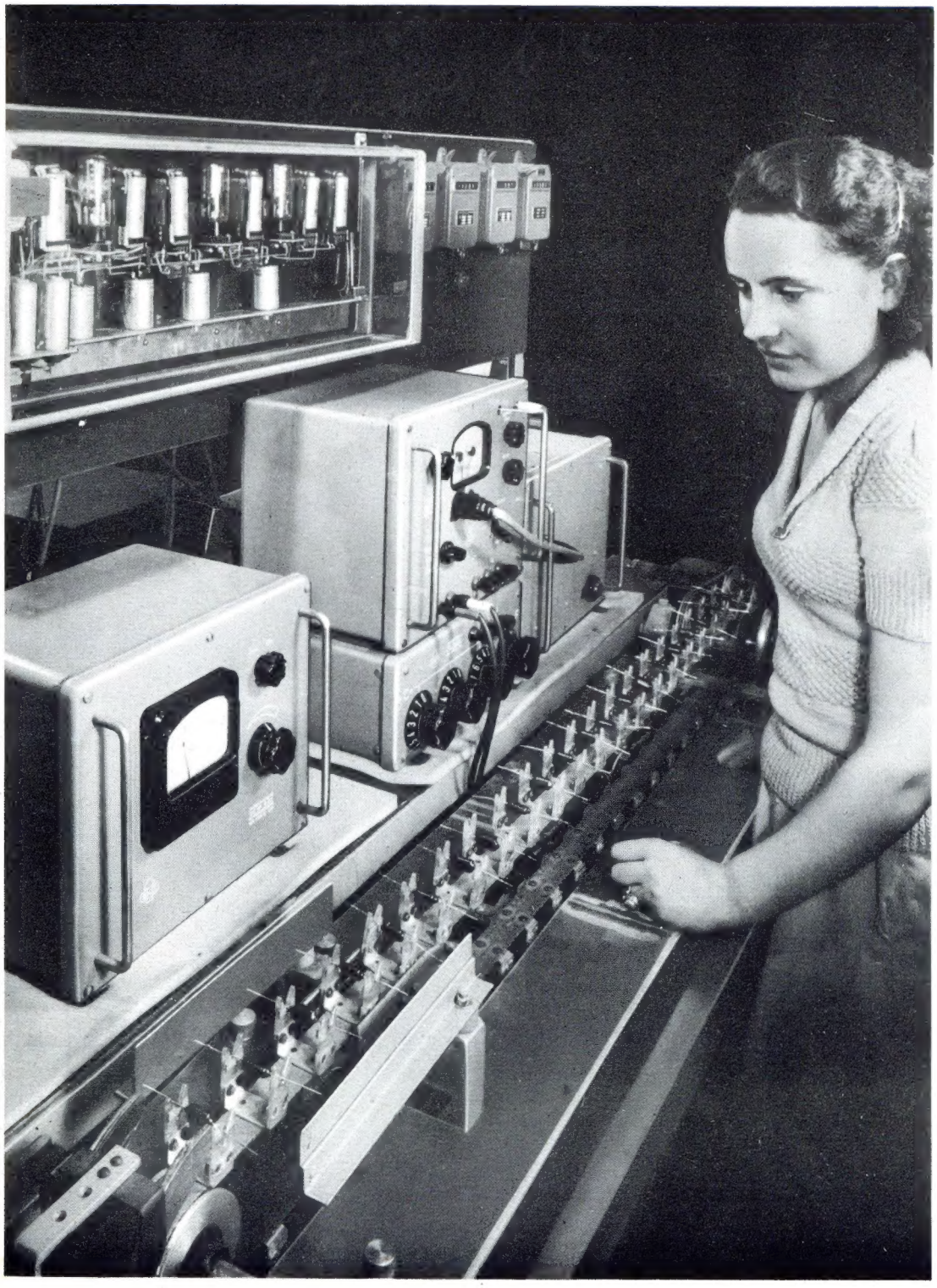
Funkschau

INGENIEUR-AUSGABE

1. Nov.-Heft 1953 Nr. 21

MIT FERNSEH-TECHNIK

ZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER • Erscheint am 5. und 20. eines jeden Monats • FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN-BERLIN



Aus dem Inhalt:

Die Kristallodentechnik breitet sich aus 413
Funk-Jargon 413
Die Tagung der Fernsehtechnischen Gesellschaft 414
Kleine Auslese von der Deutschen Industrie-Ausstellung Berlin 1953 415
Amerikanische Antennenkombinationen 416
8-Kreis-UKW-Einbausuper . . . 416
Die Arbeitsweise einer sich selbst symmetrierenden Phasenumkehrstufe 417
Kristalloden auf der Düsseldorfer Ausstellung 418
Elektronenblitzgerät für den Selbstbau 419
Elektronenblitzröhren 421
Ohmscher Spannungsteiler für Meßsender 421
Exportsuper für Trockenbatterie- und Zerhackerbetrieb 422
Messungen an Magnettonbändern 423
FUNKSCHAU-Auslandsberichte: Einfacher Transistor-Empfänger für Versuche; Miniatur-Übertrager und -Potentiometer für Transistor-Geräte; Neues vom Germanium; Kristalltetrode für hohe Frequenzen 424
Die interessante Schaltung: Zwei Röhren – zwei Kreise; Zweikreis-Reflexempfänger; Kleiner Phonoverstärker 425
Das Frequenznormal — ein 100/1000-kHz-Kristalloszillator . . . 426
Meßgeräte für die Fernsehwerkstatt 427
Tragbare Stromquellen 429
Piezo-Kristalle als Schallgeber . . 429
Neuerungen / Werks-Veröffentlichungen / Geschäftliche Mitteilungen 430

Die INGENIEUR-AUSGABE enthält außerdem:

FUNKSCHAU-Schaltungssammlung, Band 1953, Seiten 49 bis 56, mit den Heimempfänger-Schaltungen Nr. 59 bis 63 (Telefunken bis Wega) und den Autoempfänger-Schaltungen Nr. 64 bis 67 (Becker bis Philips)

Unser Titelbild: Jeder einzelne Kondensator wird auf diesem Prüfautomaten selbsttätig auf Spannungsfestigkeit, Isolationswiderstand und Kapazitätstoleranz geprüft und automatisch aussortiert (Meßgeräte der Elektromeßtechnik W. Franz KG im Betrieb der Firma Wilh. Westermann, Unna/Westfalen)

Warum BENTRON Röhren?

BENTRON DIE MARKE DER ZUKUNFT

Erste Qualität

Unter der Marke BENTRON werden nur vielfach geprüfte Röhren auf den Markt gebracht.

Modernste Entwicklung

Röhren neuester Entwicklung und Forschung sind unter der Marke BENTRON erhältlich.

6 Monate Garantie

Über 20 BENTRON-Kundendienststellen gewährleisten eine kulante Ersatzleistung.

Garantiepackung

Alle BENTRON-Röhren werden in der gleichen ansprechenden grünen Garantiepackung geliefert.

Was bringt BENTRON Neues?

BENTRON DIE MARKE DER ZUKUNFT

In naher Zukunft

Nicht nur Röhren — sondern andere elektrotechnische Artikel in wundervoller technischer Vollkommenheit!

Alle werden davon sprechen

Zweckmäßigkeit und Schönheit der Ausführung werden alle begeistern.

Was bringt BENTRON Neues?

BENTRON DIE MARKE DER ZUKUNFT

Fragen Sie Ihren Groß- oder Fachhändler was BENTRON demnächst Neues bringen wird.

Man wird von BENTRON sprechen!

BENTRON GmbH

MÜNCHEN 2 · SENDLINGER STR. 55

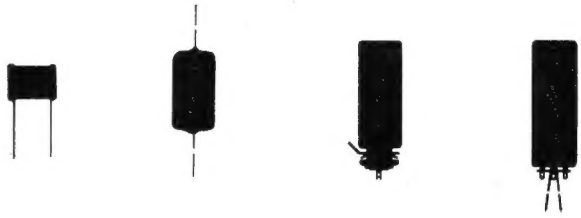
BENTRON DIE MARKE DER ZUKUNFT

DRAEGER

ein Qualitätsbegriff für Sicherheit und Leistung

ELEKTROLYT-KONDENSATOREN

PAPIER-KONDENSATOREN



DRÄGER-GMBH LÜBECK

Magnetophonband BASF

TYP LGS

das ideale Band für Heimtongeräte mit verminderter Laufgeschwindigkeit bis zu 9,5 cm/sec. Es vereinigt alle Vorzüge des bewährten Typs LGH mit einer weiter gesteigerten Empfindlichkeit und gutem Frequenzgang.

1/174

Badische Anilin- & Soda-Fabrik A.G.

LUDWIGSHAFEN A·RHEIN

Neues

GEGEN FREMDGERÄUSCHE KOMPENSIERTES

Dyn. Mikrophon

TYP DM13 MIT SCHALTER

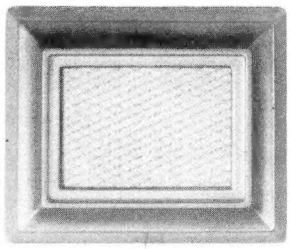
ROBUST UND DENNOCH HANDLICH FÜR HÖCHSTE BEANSPRUCHUNG UND HÖCHSTE ANSPRÜCHE DM 98.-

H. PEIKER

BAD HOMBURG V.D.H.

Der ideale Wandlautsprecher

FEHO



auf Wunsch auch mit eingebautem Lautstärkeregler

DM 29.50 - DM 37.-

FEHO-Lautsprecherfabrik G.m.b.H., Remscheid-Bl.

„Anschluß nicht verpassen"

ruft Ihnen Pfiffika zu

DM 209.-

Jubilate

Die Krönung der TELEFUNKEN-Jubiläumsserie 1953/54

Ein vollendeter Super großer Leistung im hochwertigen Holzgehäuse zu wirklich erschwinglichem Preis. Ein Schmuckstück für jedes Heim, formschön, handlich, platzsparend mit vielseitiger Verwendbarkeit.

Drei Wellenbereiche: UKW, Mittel, Lang • variable Tonblende • eingeb. UKW-Dipol u. Ferrit-Stabantenne • Ratio-Detektor • Schwundregelung • perm.-dyn. Qualitäts-Lautsprecher • zwei Ortssender-Tasten durch getrennte Abstimmung auf AM u. FM • hochwertiges Holzgehäuse

WIRKUNGSVOLLE WERBEHILFEN
wie den hier abgebildeten mehrfarbigen Schaufenster-Blickfang (Höhe 73 cm) erhalten Sie kostenlos von unseren Geschäftsstellen. Bitte sofort bestellen! Denn auch Sie sollen

DEN ANSCHLUSS NICHT VERPASSEN

50 TELE FUN KEN

TELEFUNKEN

Funkschau

25. JAHRGANG MIT FERNSEH-TECHNIK 1. November-Heft 1953 Nr. 21

Die Kristallodentechnik breitet sich aus

Man hört aus Amerika, daß dort 1952 rund zehn Millionen Kristalldioden fabriziert und — abgesetzt worden sind. Man hört aber auch aus Amerika, daß eine Firma serienweise Hörhilfen zurücknehmen mußte, weil die darin eingebauten Transistoren nach kurzer Zeit das Zeitliche segneten. Und dies, obgleich in einige große amerikanische Firmen mehrere Millionen Dollar zur Förderung der Serienherstellung von Kristalloden hineingesteckt worden sind. Man hört von deutschen Firmen, daß sie Kristalldioden bauen und Transistoren entwickeln oder entwickelt haben, obgleich in Deutschland augenscheinlich nur ein Bruchteil des in Amerika benötigten Kapitals zur Verfügung steht. Und trotzdem soll der zeitliche Vorsprung Amerikas bereits eingeholt sein!?

Es ist nicht leicht, sich ein einigermaßen zutreffendes Bild vom Stand der Kristallodentechnik in Deutschland zu machen — dazu sind diese Dinge noch zu sehr durch Geheimniskrämerei und Unsicherheit, durch Vorurteile und z. T. auch durch unzureichende Gebrauchserfahrungen verschleiert. Immerhin kann man sagen, daß das Zeitalter der Kristalloden auch für uns schon begonnen hat. Die Herstellung von Dioden ist soweit vervollkommnet, daß man die Germanium-Dioden mehrerer deutscher Fabriken unbesorgt in Meßgeräte einbauen kann, ohne mit Enttäuschungen rechnen zu müssen. Dagegen wird die Fertigung von Trioden, also von Transistoren, nur von wenigen Fabriken so gut beherrscht, daß die Verbraucher Freude daran haben. Dies gilt übrigens auch heute noch für den Durchschnitt der amerikanischen Transistorenfertigung. Die Fabrikation mehrpoliger Halbleitersysteme ist nämlich keine industrielle, sondern eine rein wissenschaftliche Angelegenheit. Der kombinierte Erfahrungsschatz von Physikern, Chemikern und Metallurgen ist hierzu Voraussetzung und die Sorgfalt der Arbeitstechnik übersteigt die Vorsichtsmaßnahmen eines Bakteriologen. Die deutsche Situation auf dem Transistorgebiet ist dadurch gekennzeichnet, daß nur zwei oder drei Firmen diese Technik wirklich bis in die letzten Feinheiten beherrschen, von denen wiederum nur ein oder zwei Unternehmen die besten amerikanischen Leistungen eingeholt oder sogar überholt haben. Dieser Punkt ist für uns besonders wichtig, weil sich die Hauptabsatzmöglichkeiten wegen des Fehlens einer ausgeprägten europäischen Rüstungsindustrie auf die Halbleiterverstärker zu erstrecken scheinen, während die den Kristalldioden bei uns offenstehenden Anwendungsmöglichkeiten sich im wesentlichen auf die Fälle beschränken, in denen kleinste Abmessungen verlangt werden oder bei denen ohnehin röhrenlose Geräte vorgesehen sind. Auch das persönliche Interesse der deutschen Fachleute und Amateure neigt sich mehr den Transistoren als den Kristalldioden zu, ohne daß bei uns ähnliche Erscheinungen zu beobachten oder zu befürchten wären, wie die amerikanische ‚Transistoritis'. Die vielfach beobachtete Zurückhaltung der Industrie gegenüber Transistoren ist keineswegs durch Konkurrenzmaßnahmen der Röhrenhersteller verursacht. Denn jeder technisch Interessierte weiß, daß der Transistor ein physikalisch ganz anderes Bauelement als die Röhre ist und auf lange Zeit hinaus die Röhre nur in Schaltungen verdrängen wird, in denen sie ohnehin nur in Ermangelung eines besseren Bauelements verwendet wird. Vielmehr ist wohl die sprichwörtliche deutsche Gründlichkeit für die Zurückhaltung der meisten einschlägigen Firmen verantwortlich, auch wenn diese Zurückhaltung — soweit es sich um rein deutsche Unternehmen handelt — mit gewissen noch bestehenden alliierten Herstellungsverboten bemäntelt wird. Andererseits haben wir als zukünftige Verbraucher von Transistoren dadurch die Hoffnung, daß wir von namhaften Herstellern nur ausgereifte Konstruktionen erhalten werden. Dies trifft z. T. schon heute zu, wie sich bei Versuchen mit Serien-Transistoren bzw. Entwicklungsmustern zweier deutscher Firmen bestätigte.

Diese mehr oder weniger persönliche Auffassung von der Leistungsfähigkeit der deutschen Halbleiterlaboratorien und ihrer Grenzen wurde durch den Eindruck gestützt, den die Große Rundfunk-, Phono- und Fernseh-Ausstellung in Düsseldorf vermittelte. Von acht Firmen, die bisher Kristalloden auf den Markt brachten, waren in Düsseldorf sechs vertreten, die zwischen 4 und 18 verschiedene Diodentypen (ohne Paare und Quartette) anboten. Von diesen sechs Firmen zeigten nur die Intermetall und SAF serienmäßig gefertigte Transistoren, während Siemens und Tekade wohl Transistoren ausstellten, sie aber ausdrücklich als Versuchsausführungen bzw. Entwicklungsmuster bezeichneten, für die auch kein Prospektmaterial ausgegeben wurde. Auch andere Firmen (z. B. Telefunken) beschäftigen sich mit Versuchen an Transistoren eigener Entwicklung, haben jedoch unseres Wissens bisher nichts darüber veröffentlicht. Daß daneben über deutsche Werksvertretungen oder Importeure auch einzelne amerikanische Transistoren erhältlich sind, sei hier nur am Rande erwähnt. Soweit wir solche USA-Transistoren bisher zu prüfen Gelegenheit hatten, waren sie nicht besser als Vergleichsstücke aus neuester deutscher Fertigung.

Parallel zur Transistorentwicklung läuft eine aus verschiedenen Anzeichen erkennbare Weiterentwicklung der Kristalldioden mit dem Ziel, Dioden für größere Leistungen zu schaffen, die den Anschluß an die Trockengleichrichter herstellen und höhere Frequenzen verarbeiten können als die bisher bekannten Trockengleichrichter. Hierzu und im Interesse anderer Anwendungsmöglichkeiten wird man in Zukunft neben dem heute vorzugsweise verwendeten Germanium auch andere natürliche und intermetallische Halbleiter verarbeiten, die auf allen Gebieten der Technik wesentliche Fortschritte bringen können.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß die deutsche Halbleiterindustrie aus dem Schatten der amerikanischen Kristalloden-Industrie herausgewachsen ist, daß sie Germanium-Dioden in zuverlässigen Ausführungen herzustellen in der Lage ist und daß dies in absehbarer Zeit auch für die Transistoren und andere Halbleitersysteme gelten wird. Die Transistoren werden vorläufig nicht die Röhre aus ihren rundfunktechnischen Anwendungen verdrängen; sie können jedoch schon bald zu einem selbstverständlichen Bauelement für viele elektronische Anwendungen werden.

Herbert G. Mende

Funk-Jargon

Der Fachjargon, dieses lustig schillernde Zerrbild der zünftigen Fachsprache, begleitet die Entwicklung jeder Technik. Wo immer sich humorvolle, phantasiebegabte und begeisterungsfähige Menschen mit der Technik beschäftigen, da blüht der Fachjargon — und erst recht überall dort, wo diese Technik als Steckenpferd geritten wird.

Kein Wunder also, daß der Funkjargon so alt ist wie der Funk selber, so alt wie die schon fast sagenhafte „Audionversuchserlaubnis" und die Amateurfunkerei auf Kurzwellen ... ... Da „geht die Anodenspannung in die Knie", man sieht es förmlich, wie sie unter der Belastung zusammenbricht; übrigens „zusammenbricht", ist das nicht ein herrlich plastischer Ausdruck? Er ist so gut, daß er längst in die Fachsprache übernommen wurde. Diesen Weg gehen übrigens viele ursprünglich als Jargon gebrauchten Ausdrücke. Das „heiße" und das „kalte Ende" z. B., diese beim Experimentieren mit Hf-Sendern entstandenen Ausdrücke, die jedermann beim ersten Hören sofort eingehen, gehören heute zum anerkannten Sprachschatz der Fachleute.

Mit dem Wort „Saft" ist es noch nicht ganz so weit, es klingt doch ein wenig gar zu salopp. Aber farbig ist dieses „Saft" ohne Zweifel, und deutlich obendrein: auch das ärgste Tohuwabohu übertönt noch der Alarmruf des Technikers „hab' keinen Saft mehr!", wo die korrekte Meldung „es fließt kein Strom mehr" ungehört verhallen würde.

Seitdem das Fernsehen da ist, feiert der Fachjargon wahre Triumphe. Da kamen die richtigen zwei zusammen, der Film und der Funk! Sie warfen ihren Bestand an überkommenen skurrilen Ausdrücken auf einen Haufen, und was daraus entstand, hört sich dann etwa folgendermaßen an:

„Zwei sauer", was so viel heißt, daß Kamera Nr. 2 ausgefallen ist (bisher konnte nur die „Flasche", das Mikrofon, „sauer" werden). — Oder der Regisseur ruft seinem Kameramann in die Kopfhörermuschel: „Schieß' ihn rechts an!" Keine Angst, das ist nicht kriegerisch gemeint. Auch der Fotoamateur spricht doch von „Schnappschuß"! Na also!

In dieser Tonart geht es lustig weiter: „Die Hielscher kannste gleich heiß fahren!" — heißt zu deutsch: es bedarf bei Margot Hielscher keiner Probe vor der eigentlichen Aufnahme, Frau Hielscher braucht nicht erst „kalt" gefahren zu werden. — Aber da kommt eine Stimme von Kameramann Nr. 3: „Nee, Kinners, so kann ick se aber nich verkoofen" — reiner Filmjargon, der dem Beleuchter kund und zu wissen tut, daß das Licht auf dem Kopf der Schauspielerin noch einer gewissen Korrektur bedarf. Also „noch einen halben vorne drauf!" — gemeint ist ein Scheinwerfer von einem halben Kilowatt — und dann sind Kameramann und Regisseur zufrieden, die Sendung kann los gehen ... „Abfahren!".

—er

Die Tagung der Fernsehtechnischen Gesellschaft

Gegen Ende des Jahres 1952 haben sich die führenden deutschen Fernsehtechniker, denen es in zäher Arbeit gelang, wieder ein deutsches Fernsehen aufzubauen, zur Fernsehtechnischen Gesellschaft unter dem Vorsitz von Dr. R. Möller zusammengeschlossen. Trotz anfänglicher Zweifel, ob die Gesellschaft erfolgreich sein werde, wurden die geleistete Arbeit und der Optimismus der Gründungsmitglieder nunmehr durch den Erfolg der ersten in Bad Königstein im Taunus vom 1. bis 3. Oktober d. J. abgehaltenen Tagung belohnt. An der Tagung nahmen etwa 160 Personen, Mitglieder der FTG und Gäste, teil. Unter ihnen sah man die leitenden Herren der Rundfunkgesellschaften und des Rundfunktechnischen Institutes sowie zahlreiche Vertreter der Bundespost, der Hochschulen und der Industrie.

An zwei aufeinander folgenden Tagen wurden 21 Vorträge gehalten. Die Zusammenstellung des Vortragsprogramms hatte Dr. Urtel übernommen. Es waren zahlreiche Themen vorgeschlagen worden, so daß eine Auswahl getroffen werden mußte. Die Vorträge gaben einen hervorragenden Einblick in die in den letzten Jahren in Deutschland auf dem Gebiete der Fernseh-Technik geleistete Arbeit und legten Zeugnis für den hohen Stand der deutschen Fernsehtechnik ab. Die Vortragenden waren: Dr. F. Bath (Siemens), Dr. Joh. Müller (FTZ), Dr.-Ing. W. Burkhardtsmaier (Telefunken), Dr.-Ing. H. J. Griese (RTI-Nürnberg), Obering. Joh. Peters (NWDR), Dr. Jan Haantjes (Philips), Prof. Dr. F. Kirchstein (FTZ, Darmstadt), Prof. Dr. A. Schleede (Heidelberg), Dipl.-Phys. W. Berthold (Lorenz), Dr. H. Rothe (Telefunken), Dr. F. Gutzmann (RTI), Prof. Dr. W. Kroebel (Universität Kiel), Dr. F. Below (NWDR), Dr.-Ing. W. Dillenburger (Fernseh GmbH), Dr. R. Urtel (Standard Elektrizitäts-Ges.), Dipl.-Ing. H. Zschau (Fernseh GmbH), Dr.-Ing. Joh. Schunack (Berlin), H. Dahlmann (NWDR), Dipl.-Ing. E. Legler (Fernseh GmbH), Dr. Phil. W. Behrendt (Bayernwerk, Leverkusen), Dr. R. Theile (RTI-Nürnberg).

Der erste Vormittag brachte Vorträge, die sich vorwiegend mit den Übertragungsproblemen befaßten; Senderprobleme (Modulationsfragen) sowie Verzerrungen auf Leitungen und auf dem drahtlosen Weg bei Restseitenbandübertragung und deren Behebung wurden erörtert. Besonderes Interesse verdient die Schilderung eines Verfahrens zur Kompensation von Verzerrungen bei Impulsübertragungen durch willkürlich zugesetzte Echos, wie sie durch nicht abgeschlossene Laufzeitketten verursacht werden.

Am Nachmittag des ersten und am Vormittag des zweiten Tages wurde über verschiedene Probleme der Fernseh-Technik vorgetragen, u. a. über die Umwandlung der Zeilenzahl bei der Übertragung der Krönungsfeierlichkeiten aus England, über Leuchtstoff- und Kontrastfragen für Braunsche Röhren, über neue Hochfrequenz- und Mischstufen von Fernsehempfängern, über Ausbreitungsuntersuchungen in bergigem Gelände, über neue Möglichkeiten der Verstärkung von Rechteckimpulsen und über Frequenzteilerschaltungen, über Spitzenspannungsmessung des Fernsehsignals, über den Störabstand in Bildabtastern und über das so wichtige Problem der Übertragung der Gleichstromkomponente im Bildsignal.

Der Nachmittag des zweiten Tages war im wesentlichen dem Filmabtaster gewidmet. Die optischen Probleme standen hier im Vordergrund und wurden eingehend erörtert; insbesondere interessierte das Problem der Abtastung von 16-mm-Filmen. Anschließend wurden die verschiedenen Möglichkeiten der Filmabtastung (ruckweise Filmbewegung mit speichernder Abtaströhre, Abtastung mit Speicherröhre oder Lichtstrahlabtaster bei kontinuierlicher Filmbewegung und optischem Ausgleich und schließlich Doppelabtastung mit Lichtstrahlabtaster) einander gegenübergestellt. Jedem Vortrag folgte eine rege Diskussion. Die Diskussionen wurden von Dr. Häßler (Standard Elektrizitäts-Ges.), Prof. Dr Küpfmüller (T.H. Darmstadt), Prof. Dr. Nestel (NWDR) und Dr. Urtel (Standard Elektrizitäts-Ges.) geleitet.

Die für alle Teilnehmer sehr interessante Tagung fand in Bad Königstein mit einem kleinen Gesellschaftsabend ihren Abschluß. Dr. Möller begrüßte die Gäste im Namen der Fernsehtechnischen Gesellschaft und teilte den einstimmigen Beschluß der Gesellschaft mit, Prof. Dr. Schröter in Anerkennung seiner besonderen Verdienste um die Entwicklung der Fernsehtechnik zum Ehrensenior zu ernennen und den Bundesminister Dr. Schuberth sowie den Generaldirektor des NWDR Dr. h. c. Grimme in dankbarer Würdigung ihrer Verdienste beim Wiederaufbau des deutschen Fernsehens die Ehrenmitgliedschaft zu übertragen. Der sz. Bundespostminister nahm persönlich aus der Hand Dr. Möllers die Ehrenurkunde entgegen. Für den leider im letzten Augenblick an der Teilnahme verhinderten Generaldirektor Dr. h. c. Grimme nahm Prof. Nestel die Urkunde in Empfang. Der Bundespostminister dankte für die ihm erwiesene Ehrung und versicherte, daß die Bundespost wie bisher die technische Weiterentwicklung der deutschen Fernsehtechnik mit allen ihr verfügbaren Kräften fördern wolle. Mit besonderer Freude wurde von den Anwesenden seine Mitteilung aufgenommen, daß auch Bundeskanzler Dr. Adenauer in Zukunft die deutsche Forschung besonders unterstützen werde. Der Präsident des Fernmeldetechnischen Zentralamtes der Deutschen Bundespost Dr. E. h. K. Herz, dankte im Namen aller Tagungsteilnehmer insbesondere denen, die um die Vorbereitung und Durchführung der Tagung bemüht waren, dem ersten Vorsitzenden der FTG, Dr. Möller mit seinem Assistenten Dipl.-Ing. K. Jordans, und Dr. Urtel sowie den Diskussionsrednern.

Am nächsten Tag war noch Gelegenheit gegeben, den auf dem Feldberg befindlichen Fernsehsender, das Fernmeldetechnische Zentralamt sowie die Laboratorien und Werkstätten der Fernseh GmbH in Darmstadt zu besichtigen. Von dieser Möglichkeit wurde von zahlreichen Teilnehmern der Tagung Gebrauch gemacht.

Die Arbeitstagung zeigte erfreulicherweise, daß im deutschen Fernsehen sehr aktive Kräfte wirksam sind, und daß der Zusammenschluß aller am Fernsehen arbeitenden Wissenschaftler und Ingenieure berechtigt war. In Zukunft wird in jedem Jahr eine Tagung der Gesellschaft stattfinden. Es wurde beschlossen, die nächste Tagung bereits im Frühjahr des kommenden Jahres abzuhalten, was mit Rücksicht auf den großen Erfolg der ersten Tagung von allen Teilnehmern begrüßt wurde.

D.

Fachabteilung Rundfunk und Fernsehen

Die Fachabteilung Rundfunk und Fernsehen im Zentralverband der Elektrotechnischen Industrie führte am 9. Oktober 1953 in Frankfurt/M. ihre diesjährige Mitgliederversammlung durch. Der 1. Vorsitzende Direktor Dipl.-Ing. Kurt Hertenstein (Schaub/Lorenz, Pforzheim) und der 2. Vorsitzende Martin Mende (Mitinhaber der Firma Nordmende, Bremen) hatten darum gebeten, von ihrer Wiederwahl nach einer mehr als zweijährigen Amtsführung abzusehen. Die Fachabteilung, der 55 Firmen der Radio- und Fernsehindustrie aus der Bundesrepublik und korporativ 11 westberliner Betriebe angehören, bestellte daraufhin zum 1. Vorsitzenden Erich Graetz, den Mitinhaber der Firma Graetz KG, Altena/Westf., und zum 2. Vorsitzenden Dr. Kurt Lämmchen Mitinhaber der Firma Tonfunk, Karlsruhe. Der Beirat der Fachabteilung, der aus 15 leitenden Persönlichkeiten der Mitgliedsfirmen besteht, wurde fast unverändert wiedergewählt. An die Stelle des Vertreters der Grundig-Radio-Werke, der auf seine Wiederwahl verzichtete, trat Franz Hellwege von der Firma Elektro Spezial GmbH, Hamburg.

Bei der Versammlung wurde die Produktion von Radiogeräten für das Jahr 1953 auf etwa 2½ Millionen Stück geschätzt bei einem Exportanteil von etwa 450 000 Geräten. Damit würde die Rekordproduktionsziffer des vergangenen Jahres um etwa 100 000 Stück unterschritten sein, während die Ausfuhr eine Steigerung von 10 % erfahren dürfte. Die Absatzaussichten wurden optimistisch beurteilt. Auf dem Gebiete des Fernsehgeräteverkaufs ist ein langsames Ansteigen der Nachfrage zu erkennen.

Der Beirat der Fachabteilung Rundfunk und Fernsehen im ZVEI hat nach der Neuwahl folgende Zusammensetzung: Werner Dankwardt, Siemens & Halske; Erich Graetz, Graetz KG; Franz Hellwege, Elektro-Spezial; Dipl.-Ing. Kurt Hertenstein, Schaub; Wilhelm Himmelmann, Telefunken; Dr. Kurt Lämmchen, Tonfunk; Martin Mende, Nord Mende; Paul Metz, Metz Transformatoren- und Apparatefabrik; Rudolf Meyer-Barthold, Deutsche Philips; Dr. Paul Motte, Wega; Bruno Piper, Loewe-Opta AG; Max Rieger, Lorenz; Ernst Scherb, Saba; Dr. Gg. Schwarz, Blaupunkt; Wilhelm Wiegand, Max Braun.

Neues NWDR-Fernsehstudio

Das neue Fernseh-Haus des NWDR in Hamburg-Lokstedt wurde am 23. Oktober offiziell seiner Bestimmung übergeben. Es umfaßt vier Studioräume, von denen drei bei Bedarf zu einem einzigen Raum von 55 m Länge verbunden werden können. Das Gebäude enthält ferner ein Heiz- und ein Kältewerk, Dekorationswerkstätten und eine Elektrozentrale.

Neuer UKW-Sender des Bayerischen Rundfunks

Der Bayer. Rundfunk nahm als 25. UKW-Anlage einen Sender auf der „Hohen Linie" bei Regensburg in Betrieb. Er verbreitet das UKW-Programm auf 94,5 MHz mit einer Ausgangsleistung von 3 kW.

DARC-Distriktstagung

Der Distrikt Württemberg im DARC veranstaltet am 7. und 8. November in Stuttgart („Pestalozzi-Heim", Stuttgart, Olgastraße 62) seine diesjährige Distriktstagung, die mit einem großen Amateurtreffen verbunden wird. Die Tagung beginnt am 7. November um 15.30 Uhr. Am Abend findet ein bunter Abend unter Mitwirkung einer bekannten Tanzkapelle statt, zu dem Funkamateure und Interessenten am Amateursport mit ihren Angehörigen herzlich eingeladen sind. Anmeldungen sind an den DARC-Distrikt Württemberg, Stuttgart-Botnang, Gallenklingenstraße 45, zu richten.

FUNKSCHAU
Zeitschrift für Funktechniker

Herausgegeben vom
FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN
Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer
Verlagsleitung: Erich Schwandt
Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner und Fritz Kühne
Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. eines jeden Monats. **Zu beziehen** durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post.

Monats-Bezugspreis für die **gewöhnliche Ausgabe** DM 1.60 (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzüglich 6 Pfg. Zustellgebühr; für **die Ingenieur-Ausgabe** DM 2.— (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzügl. 6 Pfg. Zustellgebühr. Preis des Einzelheftes der gewöhnlichen Ausgabe 80 Pfennig, der Ing.-Ausgabe DM 1.—.

Redaktion, Vertrieb u. Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, München 22, Odeonsplatz 2. — Fernruf: 2 41 81. — Postscheckkonto München 57 58.

Berliner Geschäftsstelle: Berlin-Friedenau, Grazer Damm 155. — Fernruf 71 67 68 — Postscheckkonto: Berlin-West Nr. 622 66.

Verantwortlich für den Textteil: Ing. Otto Limann; für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. — **Anzeigenpreise** n. Preisl. Nr. 7

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Kortemarkstraat 18. — Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19-21. — Saar: Ludwig Schubert, Buchhandlung, Neunkirchen (Saar), Stummstraße 15. — Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdrucksrecht, auch auszugsweise, für Österreich wurde Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, (13 b) München 2, Luisenstr. 17. Fernsprecher: 5 16 25. Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

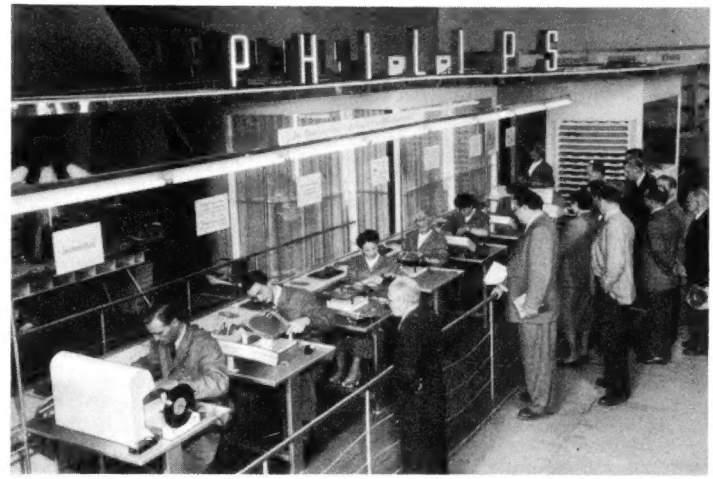
Kleine Auslese von der Deutschen Industrie-Ausstellung Berlin 1953

Noch keine drei Wochen waren seit dem Ende der Düsseldorfer Funkausstellung vergangen, als sie in verkleinertem Umfang auf der Industrie-Ausstellung in Berlin neu erstand. Mit wenigen Ausnahmen waren die Aussteller unserer Industriezweige in der großen Halle I/West untergebracht, die damit zu einem starken Anziehungspunkte der Ausstellung wurde. Das überaus große Interesse, das die Besucher gerade dem Rundfunk entgegenbrachten, wird verständlich, wenn man erfährt, daß in West-Berlin am 1. 9. 1953 von rd. 1 Million Haushaltungen noch 286 820 ohne jedes Rundfunkgerät waren, und daß von den rund 700 000 gemeldeten Rundfunkteilnehmern mehr als die Hälfte keine Möglichkeit hat, mit ihrem Gerät UKW zu empfangen. Somit bedeutet West-Berlin für die Rundfunkindustrie einen erfolgversprechenden Absatzmarkt. Dies drückte sich auch in der großen Beteiligung westdeutscher Firmen an der Ausstellung aus.

Auf Einzelständen zeigten Blaupunkt, Grundig, Körting, Loewe, Lorenz, Nora, Philips und Telefunken ihre neuesten Modelle von Rundfunk- und Fernsehempfängern, Musiktruhen und -schränken sowie Magnetbandspielern. 18 Fabriken gaben in einer Gemeinschaftsschau des „Deutschen Rundfunk- und Fernseh-Fachverbandes Berlin" einen Überblick über ihr Produktionsprogramm 1953/54.

Die kurze Zeitspanne zwischen der Funkausstellung und der Industrie-Ausstellung ließ natürlich keine technischen Neuheiten erwarten. Nur bei Telefunken war das erste Muster des neuen „Jubilate", eines Drucktasten-Supers mit 6/9 Kreisen für UKW, MW und LW zu sehen und zu hören, dessen Preis voraussichtlich bei 210 DM liegen wird. Bei den Tonmöbeln brachten die Ausstellungsbesucher auf dem Kuba-Stand den großen Fernsehschränken und bei Pawerphon dem Fernsehtisch mit drehbarer Platte besonderes Interesse entgegen. Sehr vielseitig war das Angebot in Meßgeräten wie auch die Beteiligung der Einzelteile- und Zubehörindustrie, die Antennen, Lautsprecher, Widerstände, Kondensatoren, Transformatoren, Übertrager, Batterien, Gehäuse, Kabel, Drähte und Kleinmaterial ausstellte.

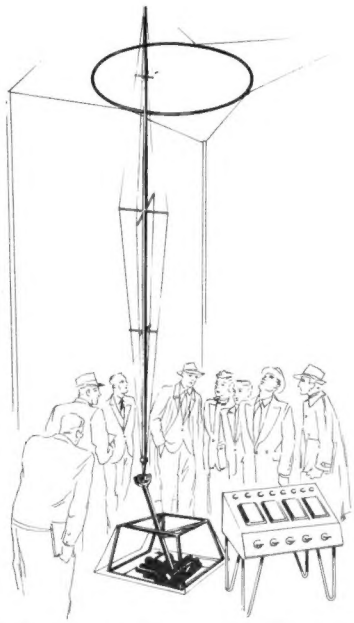
Kommerzielle Funkgeräte wie Sender, Funksprech- und Navigationsgeräte sah man vor allem auf den Ständen von Lorenz und Telefunken. Hf-Generatoren in Verbindung mit Schweißpressen, vornehmlich zur Bearbeitung von Kunststoff-Folien, zeigten u. a. Körting und Lorenz. Im neuen Lorenz „Celoquick 53" sind Generator und Presse zu einem Aggregat vereinigt. Die Elektromedizin war ebenfalls durch mehrere Firmen vertreten, die u. a. KW-Therapiegeräte verschiedenster Hf-Leistung zeigten, die durchweg mit Anodengleichspannungsbetrieb arbeiten.



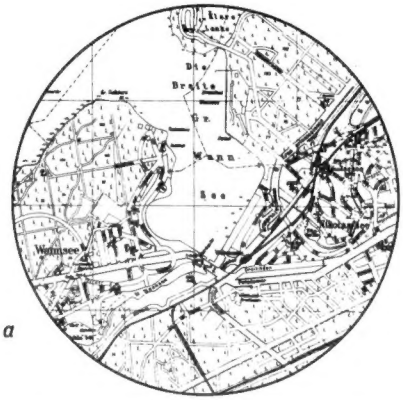
Auf diesem 13,5 m langen Fließband mit acht Arbeitsplätzen wurde auf der Deutschen Industrie-Ausstellung in Berlin alle 2¾ Minuten ein Philips-Dreigeschwindigkeiten-Plattenspieler gefertigt. Sie werden mit einer mit dem Berliner Bären und dem Philips-Zeichen geschmückten Siegelmarke vertrieben, die folgende Inschrift hat: „Hergestellt auf der Deutschen Industrie-Ausstellung Berlin 1953"

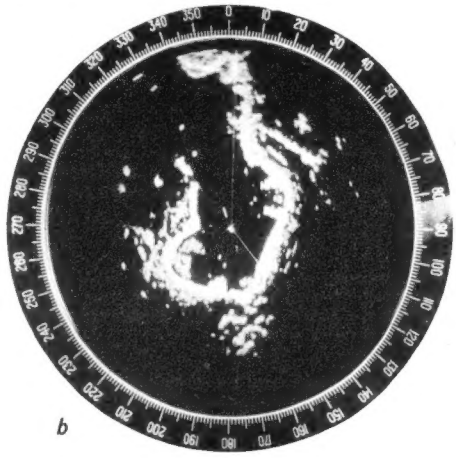
In der Werkzeughalle fiel ein elektronisches Kraft-Kontrollgerät der Firma K. Deutsch auf, das mit Hilfe eines Katodenstrahloszillografen, einer Wechselstrommeßbrücke und von Dehnungsstreifen als Geber erstmalig Betrieb und Bedienung von Maschinen der spanlosen Formung (z. B. Exzenterpressen) laufend zu überwachen gestattet. Sehr viel Beachtung fand auch die verbesserte Musikbox der Automatenbauanstalt G. Wiegandt & Söhne. Das ist ein großer Plattenspielautomat, der nach Geldeinwurf über einen 25-W-Verstärker ein Musikstück wiedergibt, das man aus 20 Platten (vierzig Plattenseiten) beliebig auswählen kann.

Besondere Anziehungspunkte in der Radiohalle waren das von Telefunken praktisch vorgeführte Radargerät, die Fließbandfertigung von Philips-Plattenspielern und bei Grundig ein Fernseh-Luxus-Kombinationsschrank, der bei einer Bildgröße von 45×60 cm die größte bisher in Deutschland in ein Fernsehgerät eingebaute Bildröhre enthielt. In Halle I/Ost staute sich das Publikum vor einer auf einer Spitze frei balancierenden, 6 m langen Stange, mit der Siemens die unerschöpflichen Anwendungsmöglichkeiten der Regeltechnik (insbesonders der Siemens-Zeigerregler) demonstrieren wollte. Auch die „Polychord"-Elektronenorgel vom Apparate-Werk Bayern war ständig von Besuchern umlagert, die immer wieder deren herrliche Klangfülle bewunderten. Hkd.



Die balancierende Stange. Ein Schaubeispiel für die Möglichkeiten der Elektronik. Mit Hilfe von Siemens-Zeigerreglern ZR 5 wird der untere kurze Hebelarm so gesteuert, daß die Stange stets unterhalb ihres Schwerpunktes unterstützt wird. Sie wird dadurch senkrecht stehend balanciert, wie durch einen geschickten Jongleur





Vorführungen von Telefunken-Decca-Schiffs-Radargeräten anläßlich der Deutschen Industrie-Ausstellung 1953 in Berlin. a = Wiedergabe der Originalkarte des Wannsees. b = Radar-Bild der gleichen Gegend. Man erkennt die Uferlinie und als weiße Pünktchen die vielen an den Anlegestellen liegenden Boote und auch einige fahrende Boote auf dem Wannsee selbst. Im oberen Teil ragt die Halbinsel Schwanenwerder nach Westen hinaus.

Keine Schaltung der Straßenbeleuchtung durch Rundfunksender

Vor einiger Zeit ging die Nachricht durch die Presse, daß die Stadtverwaltung von New York ihre zahllosen Straßenlaternen mit Impulssendungen über den stadteigenen Sender WNYC aus- und einschalten wolle. Man erhoffte sich durch die Zentralbedienung eine jährliche Einsparung von 0,5 Millionen Dollar. Nunmehr hat die Bundesnachrichtenbehörde in Washington diesen Plan aus folgenden Gründen abgelehnt:

1. Rundfunksender dürfen den Lizenzbestimmungen zufolge nur Sendungen für die Allgemeinheit verbreiten.

2. Die vorgesehene Methode würde gegen „Conelrad" verstoßen, dem Sicherheitssystem der amerikanischen Rundfunkstationen bei einem drohenden Feindangriff auf das amerikanische Territorium (auf ein Stichwort schalten alle Rundfunkstationen der USA auf zwei Gemeinschaftsfrequenzen, so daß keine Peilung mehr möglich ist).

3. Sender WNYC wollte die Zündung der Straßenbeleuchtung durch eine momentane, kurzzeitige Erhöhung der Trägerleistung und nachfolgende Unterbrechung des Trägers während 7/10 Sekunden erreichen. Mit Hilfe eines gleichstarken, auf gleicher Frequenz in der Stadt arbeitenden Feindsenders könnte die New Yorker Straßenbeleuchtung während der Verdunklung kurz vor einem Angriff zentral gezündet werden, so daß das Lichtermeer eine glänzende Orientierung ermöglichen würde.

UKW-Funkstelle Höhbeck

Die zwischen Berlin und Hamburg gelegene UKW-Funkstelle Höhbeck ist dem Funkamt Lüchow angegliedert und betreibt neben der Fernsehlinie noch eine Telefonie- und Rundfunklinie.

Die 75 m hohe Anhöhe Höhbeck war früher Kastell Karls des Großen und wurde „Castello Hohbecko" genannt. Auf der Anhöhe befinden sich noch Reste von Wällen, die aus Findlingen zusammengesetzt sind. Auch ist unmittelbar an der Elbe bei Thalmühle ein Kriegergrab aus Findlingssteinen vorhanden. Geologisch ist bemerkenswert, daß sich auf dieser Anhöhe das Regenwasser in einer muldenförmigen Vertiefung ansammelt, weil es durch die tieferliegenden Tonschichten nicht abfließen kann. Hier finden sich daher Pflanzen und Sträucher, die sonst in der Umgebung nicht vorkommen.

Amerikanische Antennenkombinationen

Da sich das Fernsehen in Amerika auch auf Dezimeterwellen (Kanäle 14 bis 83 = 470...890 MHz) abspielt, werden dort neben UKW-Antennen für die Kanäle 2 bis 13 auch entsprechende Dezimeterantennen benötigt. Allerdings ist man noch weit von einer Standardlösung entfernt, und das ist der eine Grund, weshalb man beim Studium amerikanischer Fachzeitschriften auf weit mehr verschiedene Antennenformen als bei uns stößt. Der andere Grund für die so vielfältigen Antennengebilde (man spricht schon von „Antennitis") ist das Bestreben, möglichst alle Wellenbereiche mit einer einzigen Antenne zu erfassen. Daraus ergeben sich allerlei bizarre Kombinationen, von denen die Dezimeter-Yagis mit sechs Direktoren vor einem UKW-Dipol mit Reflektor noch am friedfertigsten aussehen. Viele Antennenkombinationen scheinen ausgesprochene „Krampflösungen" zu sein, wie wir sie leider vereinzelt auch vom deutschen Markt her kennen.

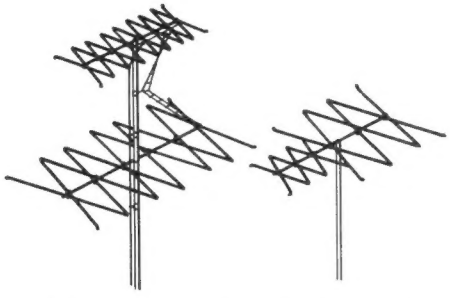


Bild 1. Amerikanische „Zig-Zag"-Antenne

Die ernst zu nehmenden Allwellen-Antennensysteme sind meist mechanische Kombinationen mit getrennten Kabelableitungen, die entweder noch am Antennenmast oder kurz vor bzw. in den Empfängern über Weichen zusammengeschaltet sind. Sie haben fast durchweg den Nachteil, daß sich UKW- und Dezimetersystem nicht nach verschiedenen Himmelsrichtungen ausrichten lassen. Daneben gibt es einige elektrische Kombinationen, die — von außen betrachtet — recht geschickt konstruiert zu sein scheinen. Leider sind aber gerade von diesen Systemen keine Zahlenangaben, sondern nur die üblichen Superlative bekannt. Aus der Fülle der Antennenformen verdienen zwei neuere Konstruktionen, die in Europa kaum bekannt sind, eine nähere Betrachtung.

Da ist zunächst die Zig-Zag-Antenne der Trio Manufacturing Company in Griggsville, Illinois. Sie wird in acht verschiedenen Kombinationen und Größen (Kanäle 2 bis 6, 7 bis 13 und 2 bis 13) gebaut, denen Antennengewinne zwischen 6 und 14 db nachgesagt werden. **Bild 1** zeigt zwei Kombinationen für die Kanäle 2 bis 13 (etwa 54 bis 216 MHz), bei denen also die Fernsehkanäle im Dezimeterbereich noch nicht erfaßt sind. Die UKW-Kombinationen dieser Firma sind ausgeprägte Richtantennen und haben gemeinsame 300-Ω-Ableitungen.

Bei der in **Bild 2** wiedergegebenen Antenne ist dagegen die Richtwirkung elektrisch umschaltbar, wie die Teilbilder für die neun Stellungen des Umschalters erkennen lassen. Diese Antenne wird von der All Channel Antenna Corp., Woodside 77, N.Y., nach den USA-Patenten 2 585 670 und 2 609 503 gebaut. Sie soll den gesamten UKW- und Dezimeterbereich breitbandig erfassen und einen Antennengewinn von 22 db gegenüber einem einfachen abgestimmten Dipol aufweisen. Auch wenn sich diese Angaben als übertrieben herausstellen sollten, ist die Antenne wegen ihrer Umschaltbarkeit interessant, die wohl erst durch eine selbsttätige Anpassungsschaltung ermöglicht wurde.

Eine andere festmontierte Antenne mit elektrischer Ausrichtung wird von der National Electronics of Cleveland, Ohio, vertrieben. Diese Antenne besteht aus zwei Ebenen zu je drei um 120° gegeneinander versetzten Dreifachstrahlern, deren drei Stäbe übereinanderstehen, wobei die zwei äußeren Stäbe einen Winkel von etwa 30° einschließen. Der Richtungswähler wird beim Empfänger, also am Ende der dreiadrigen Antennenableitung, montiert und gestattet es, die jeweils günstigsten beiden Strahler zu einem Dipol zusammenzufassen.

Die besprochenen Antennenformen beweisen ebenso wie die Wendel- oder Schraubenantennen, über die wir an anderer Stelle berichten[1]), daß von einer endgültigen Lösung des Antennenproblems noch keine Rede sein kann.

Herbert G. Mende

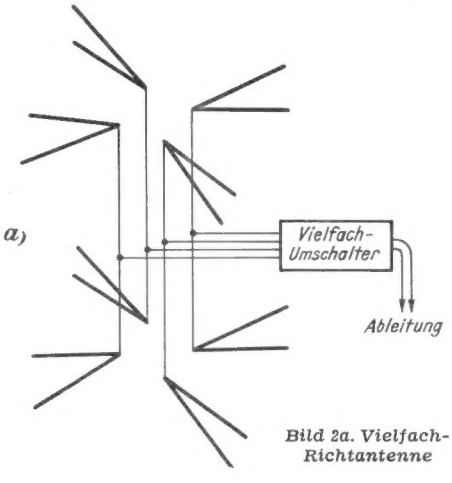


Bild 2a. Vielfach-Richtantenne

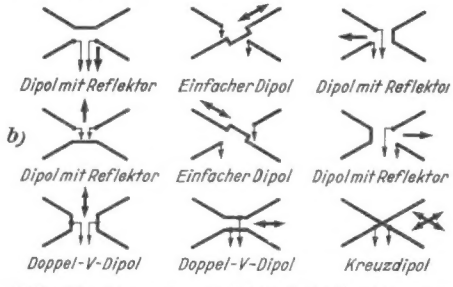


Bild 2b. Die neun Schaltmöglichkeiten der Breitband-Richtantenne

1) FUNKSCHAU 1953, Heft 13, S. 233.

8-Kreis-UKW-Einbausuper

Nicht jeder Besitzer eines älteren AM-Empfängers ist finanziell in der Lage, sich ein neues AM/FM-Gerät anzuschaffen. Daher haben UKW-Einbausuper noch lange Zeit ihre Berechtigung, besonders wenn sie niedrigen Preis und gute elektrische Eigenschaften vereinigen.

Eine glückliche Lösung hierfür bietet der UKW-Einbausuper Kadett 85 W. Wie aus der Schaltung **Bild 2** zu ersehen ist, handelt es sich um einen 8-Kreis-Super mit folgendem Aufbau: Auf Bandmitte abgestimmter Eingangskreis, additive selbsterregte Trioden-Mischstufe, zwei Zf-Verstärkerstufen, Flankengleichrichter. Die beiden Verstärkerstufen arbeiten mit Begrenzerwirkung durch RC-Kombinationen im Gitterkreis. Die Röhre der zweiten Stufe erhält außerdem über den 250-kΩ-Widerstand eine niedrige Schirmgitterspannung, um die Begrenzerwirkung zu verstärken. Durch Verzicht auf einen Ratiodetektor wird der Preis des Gerätes niedrig. Außerdem ist die Empfindlichkeit eines Flankengleichrichters größer als die eines Ratiodetektors.

Sorgfältige Abschirm- und Entkopplungsmaßnahmen verhindern Störstrahlungen. Der Eingangskreis ist wie üblich durch eine Brükkenschaltung gegen den Oszillator entkoppelt. Unterhalb des Chassis sind die einzelnen Stufen sehr sauber durch Abschirmwände voneinander getrennt. Keramische Entkopplungskondensatoren verbinden die Fußpunkte der Kreise auf kürzestem Wege mit dem Chassis. Die Verdrahtung macht einen sauberen und überlegten Eindruck (**Bild 1**). Das Gerät läßt sich an der Rückwand des Hauptempfängers innen oder außen, senkrecht stehend oder hängend, überall montieren. Die Abstimmwelle des Oszillatorvariometers ragt nach beiden Seiten aus dem Chassis heraus, so daß die Abstimmung hinten oder seitwärts erfolgen oder auch mit dem AM-Antrieb kombiniert werden kann.

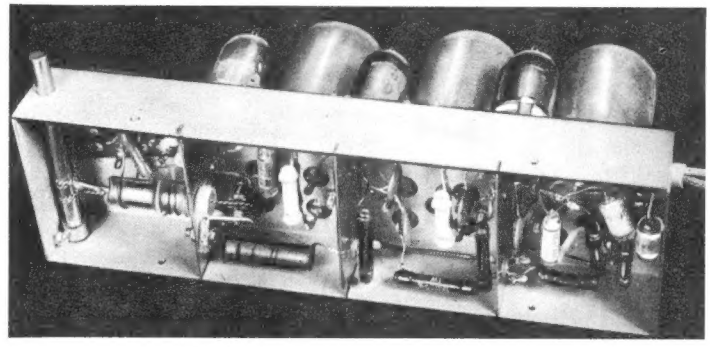


Bild 1. Unteransicht des Chassis

Eine einfache und stromsparende Bedienung ergibt sich, wenn man den Lautstärkeregler des AM-Empfängers durch ein Potentiometer mit Drehaus- und Druckzug-Umschalter ersetzt. Mit dem Druckzug-Schalter wird hierbei das UKW-Gerät eingeschaltet, so daß man unabhängig von der Bereichstellung des AM-Empfängers durch Druck auf den Lautstärkeregler auf UKW-Empfang übergehen kann. Der Kadett 85 W ist an jeden Empfänger mit 6,3-V-Heizung und an Geräten mit A-Röhren (4 V) über einen kleinen Spartransformator anzuschließen.

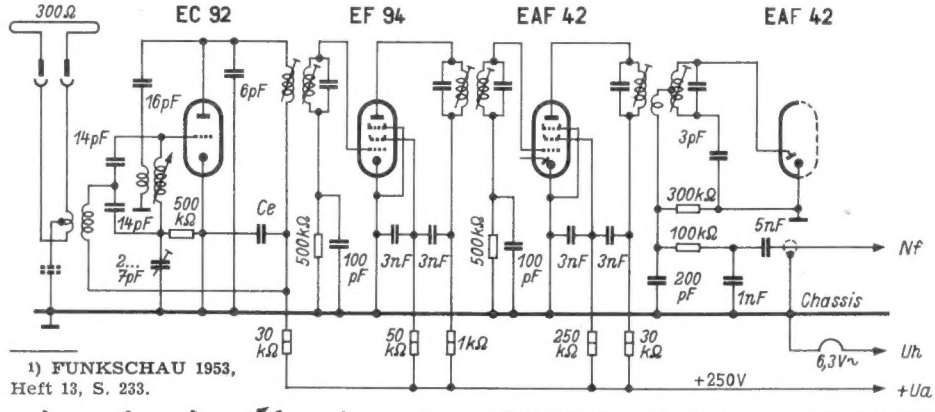


Bild 2. Schaltung des Einbausupers Kadett 85 W

Hersteller: Dreipunkt-Gerätebau Willy Hütter, Nürnberg-O.

Die Arbeitsweise einer sich selbst symmetrierenden Phasenumkehrstufe

Oft wird für eine Gegentakt-Endstufe eine Phasenumkehrröhre nach **Bild 1** verwendet. Bei der dargestellten RC-Kopplungsschaltung würde bei Röhrenalterung oder Röhrenwechsel in der Phasenumkehrstufe keine Spannungssymmetrie mehr vorhanden sein und damit der Klirrfaktor stark ansteigen. Im Nachstehenden soll daher die Arbeitsweise einer sich selbst symmetrierenden Phasenumkehrstufe nach **Bild 2** betrachtet und ihr Stabilisierungsfaktor untersucht werden.

Für den Ausgang unserer Untersuchung gilt die Forderung:

$$U_1 = -(U_2) \qquad (1)$$

d. h. die Anodenwechselspannung (U_2) soll ebenso groß sein wie U_1, aber gegenüber dem Nullpunkt entgegengesetzte Richtung haben. Dann herrscht zwischen den beiden Anoden eine Wechselspannung von

$$U_{12} = U_1 - (U_2)$$

Setzen wir für $(U_2) = -U_2$, um nicht die negative Spannung (U_2) durch die Rechnung tragen zu müssen, dann geht der Ausdruck für die Spannung U_{12} zwischen den Anoden über in

$$U_{12} = U_1 - (-U_2) = U_1 + U_2$$

Legen wir zwischen die beiden Anoden einen Widerstand von

$$R_{ges} = R_1 + R_2 + R_3 \qquad (2)$$

wie in Bild 2 angegeben, so hat die Spannung U_{12} längs des Widerstandes R_{ges} folgenden Verlauf:

An der Anode A_1 der Röhre 1 herrscht die Spannung U_1; sie fällt längs der Widerstandskette stetig ab, durchläuft hinter dem Widerstand R_1 die Spannung U_{g2} und bei einem Widerstandswert von $R_1 + R_2$ bzw. R_3 das Nullpotential, d. h. an diesem Punkt würde man mit einem Röhrenvoltmeter keine Spannung messen können. Nach diesem Nulldurchgang steigt die Spannung wieder stetig, aber in umgekehrter Richtung an und erreicht an der Anode A_2 der Phasenumkehrstufe den Wert von $(U_2) = -U_2$; soll Formel (1) erfüllt werden, so wird

$$R_1 + R_2 = R_3 \qquad (2a)$$

Die Verstärkung der Phasenumkehrstufe ist

$$V_2 = R_{a2} \cdot S_2, \text{ (für Pentoden)}$$

und die Anodenwechselspannung der Phasenumkehrstufe:

$$U_2 = U_{g2} \cdot V_2$$

Da sich die Spannungsabfälle wie die dazugehörigen Widerstände verhalten, ergibt sich weiter

$$U_{c2} = \frac{R_2 \cdot U_2}{R_3} \qquad (3)$$

$$R_2 = \frac{R_3}{V_2} \qquad (4)$$

$$R_3 = \frac{R_{ges} \cdot U_2}{U_1 + U_2} \qquad (5)$$

Ändert sich die Steilheit S_2 der Phasenumkehrstufe infolge Alterung oder Röhrenwechsel in $S'_2 = k \cdot S_2$ und $V'_2 = k \cdot V_2$, dann verschiebt sich das Nullpotential um ΔR nach b oder c, je nachdem, ob k größer oder kleiner ist als 1. Dementsprechend ändert sich U'_{g2} und gleicht diese Änderung von S'_2 fast vollkommen wieder aus.

(Wie leicht einzusehen ist, hat eine Verstärkungsänderung V_1 von $Rö_1$ auf die Symmetrie keinen Einfluß, da sich diese Änderung durch die Änderung von U_1 auf U_{g2} auswirkt und so die Symmetrie wieder herstellt. Eine Änderung von V_1 wirkt sich also wie eine Aussteuerungsänderung von U_{g1} aus).

Der neue Widerstandswert R'_3 für das Null-Potential beträgt dann bei der sich neueinstellenden Anodenwechselspannung U'_2

$$R'_3 = \frac{R_{ges} \cdot U_2}{U_1 + U'_2}$$

$$\Delta R = R_3 - R'_3 = \frac{R_{ges} \cdot U_2}{U_1 + U_2} - \frac{R_{ges} \cdot U'_2}{U_1 + U'_2}$$

und die sich neueinstellende Gitterwechselspannung U'_{g2} ist dann

$$U'_{g2} = \frac{R'_2}{R'_3} \cdot U'_2 = \frac{R_2 + \Delta R}{R'_3} \cdot U'_2$$

$$R'_2 = R_2 + \Delta R \text{ und } U'_2 = U'_{g2} \cdot V'_2$$

daraus ergibt sich

$$U'_2 = \frac{(R_2 + \Delta R)}{R'_3} \cdot U'_2 \cdot V'_2 = V'_2\, U'_2 \cdot \frac{R_2 + R_{ges}\left[\frac{U_2}{U_1 + U_2} - \frac{U'_2}{U_1 + U'_2}\right]}{\frac{R_{ges} \cdot U'_2}{U_1 + U'_2}}$$

Nach Ausmultiplizierung und Umformung erhält man

$$U'_2 = \frac{V'_2}{R_{ges}(U_1 + U_2)} \cdot \left[R_2 (U_1 + U_2)(U_1 + U'_2) + R_{ges} \cdot \left|U_2 (U_1 + U'_2) - U'_2 (U_1 + U_2)\right|\right]$$

setzen wir $U_1 = U_2 = U$ (6)

dann ist:

$$U'_2 = V'_2 \cdot \frac{2 R_2 \cdot U \cdot (U + U'_2) + R_{ges} \cdot U (U - U'_2)}{2 R_{ges} U}$$

Diese Gleichung nach U_2 aufgelöst, ergibt dann

$$U'_2 = \frac{V'_2 \cdot (2 R_2 \cdot U + R_{ges} \cdot U)}{2 R_{ges} + V'_2 R_{ges} - 2 V'_2 R_2} = V'_2\, U \cdot \frac{2 R_2 + R_{ges}}{2 R_{ges} + V'_2 R_{ges} - 2 V'_2 \cdot R_2}$$

setzen wir für $V'_2 = k \cdot V_2$ und aus Formel (4) (5) (6)

$$R_2 = \frac{R_{ges}}{2 \cdot V_2} \text{ dann ist}$$

$$\frac{U'_2}{U_2} = \frac{k \cdot V_2 \left[\frac{R_{ges}}{V_2} + R_{ges}\right]}{2 R_{ges} + k \cdot V_2 R_{ges} - k \cdot R_{ges}} = \frac{k \cdot (V_2 + 1)}{k \cdot (V_2 - 1) + 2} \qquad (7)$$

Wie aus (7) zu ersehen ist, hat die Verstärkung V_2 auf die Symmetriestabilisierung großen Einfluß. Bei extrem großer Verstärkung wird der Zähler gleich dem Nenner, also gleich 1, d. h. trotz Verstärkungsänderung von V'_2 bleibt die Spannung U'_2 auf dem Betrag von U_2 bestehen. Die Schaltung stellt eine Brücke dar. Zwei Brückenglieder werden durch die beiden resultierenden Außenwiderstände R_{a1} und R_{a2} (einschließlich Spannungsteiler und Röhren) gebildet, die anderen beiden durch $R_1 + R_2$ bzw. R_3. Bei größer werdender Verstärkung V_2 wird die benötigte Gitterwechselspannung U_{g2} und damit R_2 immer kleiner, d. h. U_{g2} nähert sich dem Brückennullpunkt, in dem die Regelsteilheit am größten ist (∞)

Die Dimensionierung der Widerstände R_1 und $(R_2 + R_3)$ ergibt sich aus folgender Überlegung: Der wirksame Außenwiderstand der Röhren, von dem die Verstärkung abhängig ist, setzt sich aus der Parallelschaltung des Anodenwiderstandes, des Innenwiderstandes der Röhre, (bei einer Pentode meist in der Größenordnung von $> 1\,M\Omega$), dem Gitterableitwiderstand der Endröhre und dem Widerstandswert von $R_1 + R_2$ bzw. R_3 zusammen. Damit man die größtmöglichste Verstärkung erhält, wird man die Widerstände R_1 (bzw. $R_2 + R_3$) etwa zehnmal so groß machen wie die Anodenwiderstände. R_2 und R_3 werden praktisch zu einem Wert zusammengefaßt; sie sind nur wegen der Übersichtlichkeit der Berechnung auseinandergezogen worden. Praktisch besteht also der Widerstand R_{ges} aus zwei Teilwiderständen

$$R_I = R_1 \text{ und } R_{II} = R_2 + R_3$$

Aus den Formeln (2) (4) (5) (6) ergibt sich dann

$$R_I = R_{II} \cdot \frac{V_2 - 1}{V_2 + 1} \qquad (8)$$

Nehmen wir ein praktisches Beispiel:

Die Phasenumkehrstufe bestände aus einer Pentode mit einer Verstärkung $V_2 = 50$; die Anodenwiderstände der beiden Röhren 1 u. 2 seien je 100 kΩ; dann nehmen wir für R_{II} entsprechend der angestellten Überlegung den zehnfachen Wert $R_{II} = 1\,M\Omega$ und nach Formel (8)

$$R_I = 10^6 \frac{50 - 1}{50 + 1} = 10^6 \cdot 0{,}96\,\Omega = 960\,k\Omega$$

Aus Formel (2) und (2a) ergibt sich

$$R_3 = \frac{R_{ges}}{2} = \frac{R_I + R_{II}}{2} = \frac{1960}{2} = 980\,k\Omega$$

Dann wird $R_2 = R_{II} - R_3 = 1000 - 980 = 20\,k\Omega$

Nach Formel (4) bzw. (8) sollte R_2 19,6 kΩ betragen. Diese Fehldimensionierung wirkt sich genau so aus, als ob wir eine Röhre Rö 2 verwenden würden, die eine etwas größere Verstärkung hätte, nämlich: $V_2' = 50 \cdot \frac{20}{19{,}6}$; das entspricht einer scheinbaren Verstärkungsänderung von $K = \frac{20}{19{,}6} = 1{,}0204$.

Die Anodenwechselspannungsänderung würde dann nach (7) betragen:

$$\frac{U'_2}{U_2} = \frac{\frac{20}{19{,}6}(50 + 1)}{\frac{20}{19{,}6}(\cdot 50 - 1) + 2} = 1{,}00080$$

Der Fehler ist also ganz unerheblich.

Da der Gitterableitwiderstand R_{g2} der Phasenumkehrstufe in der Größenordnung von 500 kΩ liegt, ist die Forderung, daß $R_{g2} \gg R_2$ ist, zur Genüge erfüllt.

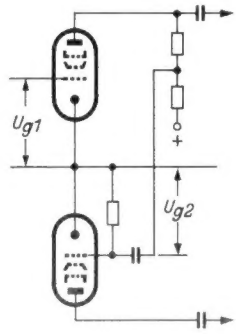


Bild 1. Die Gitterwechselspannung der Phasenumkehrröhre wird an einem Spannungsteiler im Anodenkreis der Eingangsröhre abgegriffen

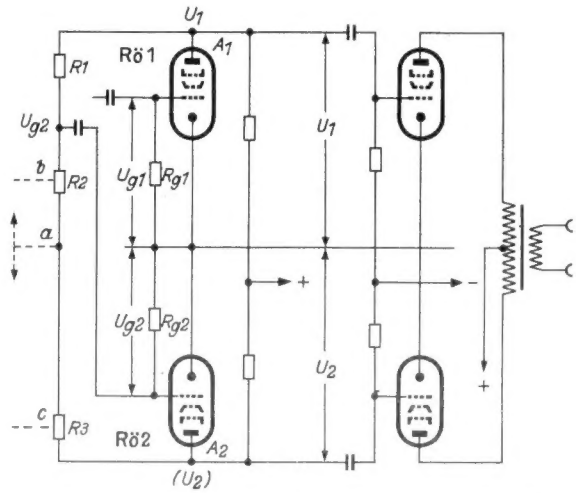


Bild 2. Schaltung einer sich selbst symmetrierenden Phasenumkehrstufe

Nehmen wir zwei weitere Beispiele:

a) Infolge Röhrenalterung sei k = 0,5, dann ist nach (7)

$$\frac{U'_2}{U_2} = \frac{(50 + 1)\ 0{,}5}{(50 - 1)\ 0{,}5 + 2} = 0{,}96$$

d. h. bei 50 % Rückgang der Verstärkung V'_2 wird die Anodenwechselspannung nur um 4 % kleiner.

b) Infolge Röhrenersatz durch eine extrem gute Röhre wäre k = 1,5; dann ist wieder nach (7)

$$\frac{U'_2}{U_2} = \frac{1{,}5\ (50 + 1)}{1{,}5\ (50 - 1) + 2} = 1{,}014$$

d. h. bei 50 % größerer Verstärkung wäre die Anodenwechselspannungszunahme nur 1,4 %.

Die Schaltung zeigt sich also sehr unempfindlich gegen Verstärkungsschwankungen in der Phasenumkehrröhre.

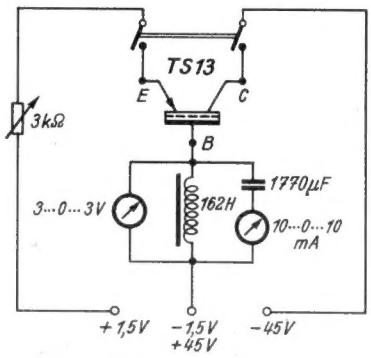
Ing. F. Kühnel

Kristalloden auf der Düsseldorfer Ausstellung

Im Leitartikel dieses Heftes wird ein allgemeiner Überblick über den Stand der Kristallodentechnik in Deutschland gegeben. Zur Ergänzung bringt die nachstehende Arbeit nähere Einzelheiten über die wichtigsten zur Verfügung stehenden Kristalloden aus deutscher Fertigung.

Germaniumdioden stehen heute für jeden Verwendungszweck in ausgereiften Typen zur Verfügung. Die **Tabelle I** zeigt, welche Typen der auf der Funkausstellung in Düsseldorf vertretenen Firmen (Intermetall, Philips, SAF, Siemens, Tekade, Telefunken) für die einzelnen Zwecke geeignet sind.

Die ersten serienmäßig gefertigten Spitzen-Transistoren, die in Düsseldorf angeboten wurden, waren Intermetall- und SAF-Erzeugnisse. Ihre wichtigsten Daten gehen aus **Tabelle II** hervor. Andere Firmen (z. B. Siemens und Tekade) stellten Versuchsausführungen von Spitzen-Transistoren eigener Entwicklung aus, ohne jedoch Prospekte über diese Typen abzugeben. Einen sehr interessanten Schauversuch zeigte Siemens an Hand einer Schwingschaltung, die mit dem Versuchstransistor TS 13 bestückt war und deren **Schaltbild** wir hier wiedergeben. Der in Basisschaltung betriebene Transistor erregt nach dem Einschalten einen Schwingkreis von nur 0,3 Hz Eigenfrequenz, der aus einer mit Mu-Metallblechen aufgebauten Drossel (162 H) und 15 handelsüblichen Kleinst-Elektrolytkondensatoren von zusammen 1770 µF besteht. Die zur Anzeige von Strom und Spannung eingeschalteten Meßgeräte zeigen, daß erst nach etwa acht Schwingungen (nach ca. ½ Minute) der Schwingkreis voll eingeschwungen ist. Sie lassen ferner wegen der kleinen Frequenz die Phasenverschiebung zwischen Strom und Spannung sehr anschaulich verfolgen und zeigen schließlich, daß der Kreis nach dem Ausschalten noch etwa vier Perioden zum Ausschwingen braucht.



0,3-Hz-Schwingkreis, der durch einen Siemens-Versuchs-Transistor TS 13 zu langsamen, an den Meßgeräten verfolgbaren Schwingungen erregt wird

Die Weiterentwicklung der Transistoren erstreckt sich auf fertigungstechnische und elektrische Gesichtspunkte. Fertigungstechnisch kommt es darauf an, die Toleranz der wichtigsten Daten durch verbesserte Serienproduktion zu verkleinern und die Herstellungsverfahren im einzelnen so zu verbessern, daß auch nachträgliche Spuren-Verunreinigungen der kritischen Kristallstellen von vornherein unmöglich gemacht werden. In elektrischer Beziehung wünscht man sich höhere Verstärkungsziffern, größere Ausgangsleistungen und kleinstes Eigenrauschen. Die Entwicklung umschließt hier zwei Konstruktionen — Spitzen- und Flächensystem — und verläuft durch die Vielzahl der möglichen und noch zu untersuchenden natürlichen (Germanium, Silizium usw.) und intermetallischen (z. B. Aluminium-Antimon) Halbleiter sehr in die Breite. (Tabellen nach Angaben von Herbert G. Mende).

Tabelle I. Für die wichtigsten Anwendungsfälle verfügbare Germanium-Dioden

Anwendungsfall, Diodenart	Intermetall[1])	Philips	S A F	Siemens	Tekade	Telefunken
Universaldioden für Regel- und Steuerzwecke, Begrenzer, Zähler, Spannungserzeuger	M 550 M 550 a M 550 b	OA 50 OA 56	DS 160 DS 161 DS 1601...1603 DS 1611	RL 131... RL 134 GD 1 E... GD 4 E	GSD 5/6	OA 150
Universal-Hf-Diode				GD 6 E		
Niederohmige Universaldioden	M 820 M 1230			RL 133 RL 134	GSD 15/4 GSD 50/2	
Hochsperrende Dioden, Spannungsvervielfacher usw.	M 3100 M 6100 M 2150	OA 51 OA 55	DS 162 DS 1621		GSD 4/10 GSD 1,5/20	OA 161 (OA 150)
Meßdioden mit hohem Schaltverhältnis	M 1230		DS 160 a			
Prüf-Detektor	M 2150 M 550 b		DS 1604			
Spezialdioden für sehr hohe Frequenzen	(alle Typen bis 500 MHz)			GD 7 E (5 Typen)		
Schwarzpegeldioden	M 2150	OA 61	DS 162 DS 161 s	RL 143		OA 161
Regelspannungserzeugung	M 550			RL 145		OA 150 OA 159
Gleichspannungswiederherstellung (dc restorer)	M 2150		DS 161 s			
Relaissteuerung	M 1230		DS 160 DS 160 a	GD 5 E		
Diodenpaare für Diskriminator- und Ratioschaltungen			DS 180	RL 231...234 RL 246, GD 3 P		(OA 150)
Ringmodulatoren			DS 170	GD 1 Q GD 2 Q		(OA 150)

[1]) Nach Angaben des Verfassers (keine Firmenangaben!)

Tabelle II. Einige Daten von Spitzen-Transistoren aus deutscher Serien-Fertigung

Typ	Intermetall		S A F			Dimension
Eigenschaft	GSN 1	GSN 2	VS 200	VS 220	VS 221	
Grenzdaten:						
Collectorspannung Uc	50	50	30	50	50	V
Collectorstrom	10	10	8	12	12	mA
Collector-Verlustleistung	250	250	120	100	100	mW
Emitterstrom Ie	8	8	6			mA
Emitterspannung				50	50	V
Emitter-Verlustleistung				25	25	mW
Umgebungstemperatur	+ 45	+ 45	+ 45	+ 45	+ 45	° C
Grenzfrequenz				2	2	MHz
Betriebswerte:						
Generatorwiderstand	200	200	(316)			Ω
Belastungswiderstand	10	10	(7,6)			kΩ
Leistungsverstärkung min.	18	18				db
Vierpolkonstanten (Mittelwerte):	[2])	[2])				
Emitterwiderstand	220	320	500	400 [3])	400 [3])	Ω
Übertragungswiderstand	35	45	30	35	35	kΩ
Collectorwiderstand	20	25	12	13	13	kΩ
Basiswiderstand	70	130	120	130	130	Ω
Kurzschlußstromverstärkung	1,8	1,8	> 2			—
Leerlaufspannungsverstärkung	160	140	> 30			—
Kurzschlußstabilität	≦ 0,6	0,6...0,9	(0,6)			—
Stabilität				— 0,3 bis + 0,1		
Arbeitspunkt z. B.: Uc = — 20 V; Ie = 0 mA						
dabei Collectorstrom		(ca. 1,7)	(ca. 1,2)	0,5	1,5	mA

[2]) bei 0,7 mA Emitterstrom und 3 mA Collectorstrom

[3]) bei 0,5 mA Emitterstrom

Elektronenblitzgerät für den Selbstbau

Vielen Wünschen unserer Leser entsprechend bringen wir hier die Bauanleitung eines Elektronenblitzgerätes für Fotozwecke. Die Beschäftigung mit dieser Technik ist nicht nur für den Amateur, sondern auch für den Rundfunkmechaniker sehr lohnend, denn die Erfahrung zeigte, daß Elektronenblitzgeräte zwar im Fotogeschäft gekauft werden, man sich bei Reparaturen jedoch an den Rundfunkspezialisten wendet. Und das mit gutem Grund, denn seiner Schaltung nach gehört das Elektronenblitzgerät zum Arbeitsbereich des Rundfunkmechanikers. Bekanntlich stellen auch namhafte Rundfunkfirmen Elektronenblitzgeräte her. Weitere Einzelheiten über die Elektronenblitztechnik bringen wir auf S. 421.

Das hier beschriebene Elektronenblitzgerät hat eine Leistung von 62 Wattsekunden, das ergibt mit einem Film von 17/10 DIN eine Leitzahl von ca. 34. Es arbeitet mit einer Spannung von 500 V und ist für Zerhackerbetrieb eingerichtet, um das Gerät möglichst universell verwenden zu können. Bei einer Stromversorgung aus Trockenbatterien wären der Preis für die Batterien und das Gewicht des Gerätes zu hoch. Die Leistung des Gerätes reicht für die meisten Amateurzwecke (Porträtaufnahmen, Heimaufnahmen) vollkommen aus.

Die Leistung der Elektronenblitzgeräte wird in Wattsekunden = Joule angegeben. Sie errechnet sich aus:

$$J = C/2 \cdot E^2$$

Darin bedeuten: J = Joule = Wattsekunden, C = Kapazität in µF, E = Spannung in kV.

Diese Energie wird in dem eigentlichen Blitzkondensator aufgespeichert und sie liegt an den Polen der Blitzröhre, einer mit Xenon gefüllten Glasröhre. Durch Anlegen eines kurzen Impulses an die Hilfselektrode der Röhre, genannt Zündgitter, wird das Gas kurzzeitig — blitzartig — zum Aufglühen gebracht. Die Zeitdauer der Entladung hängt von verschiedenen Faktoren, hauptsächlich jedoch von der Betriebsspannung ab. Diese Zeit beträgt bei dem beschriebenen Gerät etwa $^1/_{700}$ sec. Sie gestattet scharfe Bewegungsaufnahmen (Schnappschüsse, Kinderbilder usw.). Das erhaltene Licht entspricht dem Sonnenspektrum.

Den Fotoamateur interessiert außer der Leistung in Wattsekunden noch die von seinem Gerät erreichbare Leitzahl. Sie ergibt, geteilt durch die Entfernung des zu fotografierenden Gegenstandes in Metern die Blende, die an der Kamera eingestellt werden muß. Z. B. Entfernung 2 m, Leitzahl 34, erforderliche Blende: 34 : 2 = 17.

Vor der Beschreibung des Gerätes sei darauf aufmerksam gemacht, daß das Arbeiten mit Spannungen von 500 Volt und den hohen Kapazitäten lebensgefährlich ist.

Die Schaltung (Bild 1)

Mit einem 4-Volt-Akkumulator wird der Zerhacker WGZ 2,4 über den Zerhackertransformator betrieben. Auf diese Type wurde zurückgegriffen, weil sie aus kommerziellen Beständen zu günstigen Preisen erhältlich ist[1]). Da der Zerhacker jedoch für 2,4 Volt eingerichtet ist, muß vor die Treibspule ein Widerstand von 5 Ω, 0,5 W geschaltet werden. Der Transformator soll sekundär eine Spannung von 250 V abgeben. Parallel zur Sekundärwicklung liegt ein Kondensator von 50 nF für 500 V Wechselspannung. Die Sekundärspannung wird vom Zerhacker wieder gleichgerichtet und in einer Delonschaltung verdoppelt. Man erhält so 500 V Gleichspannung, mit der der Blitzkondensator aufgeladen wird (500 µF/500 V).

Wickeldaten des Zerhackertransformators

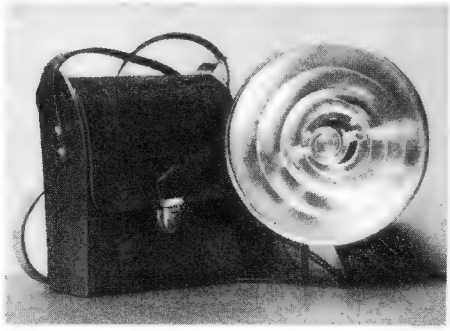
Primär: 2×25 Wdg. 1,2 CuL
Sekundär: 2340 Wdg. 0,12 CuL
Kern M 55

Beide Anschlüsse des Kondensators führen an Steckbuchsen. Im Mustergerät wurde eine Tuchelklinke mit Klinkenstecker verwendet.

Der hier beschriebene Teil ist in der Schaltung mit Stromteil bezeichnet. Er ist in den Chassisrahmen eingebaut, der in die Ledertasche hineinkommt.

Über ein zweiadriges Kabel (Mindestdurchmesser je Ader nicht unter 1 mm), das für eine Spannung von 500 V ausreichend isoliert sein muß, wird die Blitzröhre — Type BLDW 80/L (Hersteller: Phys.-Techn. Werkstätten, Prof. Dr.-Ing. W. Heinemann, Wiesbaden - Dotzheim) — angeschlossen. Der positive Pol der Röhre ist am Röhrenfuß mit einem roten Punkt gekennzeichnet. Parallel zur Röhre liegt der Spannungsteiler der Glimmlampe, die die Betriebsbereitschaft des Gerätes anzeigt.

[1]) Da der Preisunterschied zu einem Zerhacker aus neuer Fertigung bei den Gesamtkosten des Gerätes keine große Rolle spielt, empfehlen wir unsern Lesern neuzeitliche Typen, z. B. die Ausführung B 800/4 der Kupfer-Asbest-Co, Heilbronn. Der angegebene Vorwiderstand zur Treibspule entfällt dann.



Elektronenblitzgerät, bestehend aus Reflektor mit Blitzröhre und Ledertasche mit Stromversorgungsteil

Die Glimmlampe soll bei einer Spannung von 420 Volt, gemessen am Kondensator 500 µF, aufleuchten. Gegebenenfalls müssen die Widerstände des Spannungsteilers geändert werden, um die Glimmlampen-Toleranz auszugleichen. Als Glimmlampe wurde eine normale Zwerglampe für 220 V verwendet. Sie wird ohne Fassung in die Schaltung eingelötet. Ebenfalls parallel zur Blitzröhre liegt ein zweiter Spannungsteiler, an dem die Spannung für den Zündkondensator gewonnen wird. Mit Hilfe dieser Spannung lädt sich ein Kondensator von 0,5 µF auf 100 V auf. Eine Seite des Kondensators ist mit dem Primärkreis des Zündtransformators verbunden. Die andere Seite der Primärwicklung führt über das Kamerakabel zum Synchronisierstecker, der mit seinem zweiten Pol an „Minus" liegt. Zu beachten ist, daß die Hülse des Steckers an Minus liegt, da sie beim Einstecken in die Kamera mit dem Kameragehäuse elektrisch verbunden wird. Der Zündtransformator soll sekundärseitig einen Impuls von etwa 10 kV abgeben. Bei Selbstanfertigung muß auf gute Isolation geachtet werden.

Man wickelt auf ein Hartpapierrohr von 6 bis 8 mm Durchmesser 22 Windungen Draht 0,6 CuL. Darüber kommt eine Isolierlage, dann folgen 5000 Windungen 0,07-CuL-Draht. Jede Lage wird mit Triazetatfolie isoliert. An den Seiten darf nur soweit gewickelt werden, daß etwa 5 mm bis zum Rand als Isolation verbleiben[2]).

Da die Belastung des Kamerakontaktes sehr gering bleiben muß, darf die Primärinduktivität der Spule bei der angegebenen Schaltung nicht kleiner als 10 µH sein. Als Kern wird ein Stabkern FM von Vogt u. Co. verwendet.

[2]) Eine Bauanleitung für einen Zündtransformator findet sich auch in der FUNKSCHAU 1951, Heft 17, S. 331.

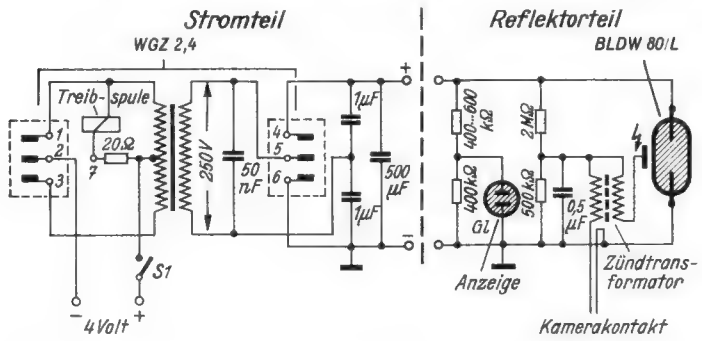
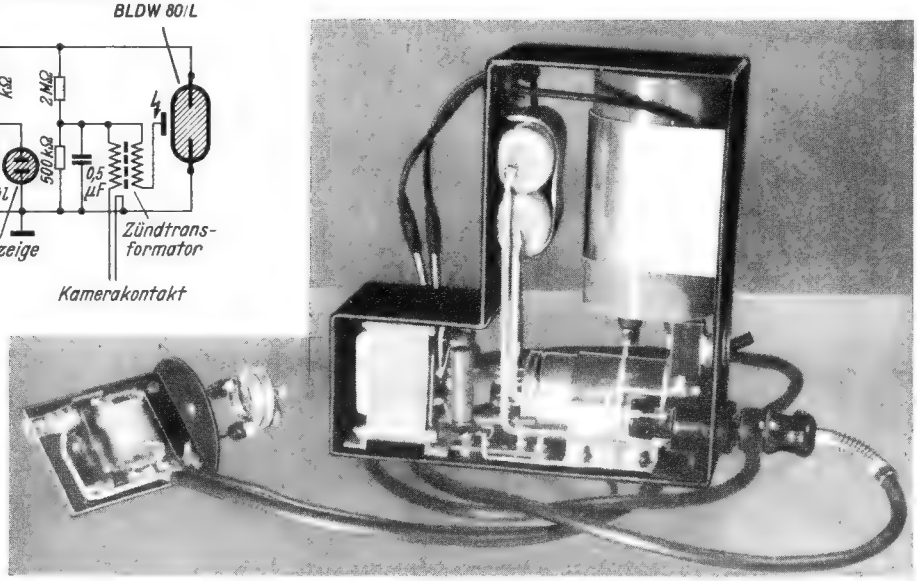


Bild 1. Schaltung des Elektronenblitzgerätes



Rechts: Bild 2. Stromversorgungsteil und Reflektorteil fertig montiert

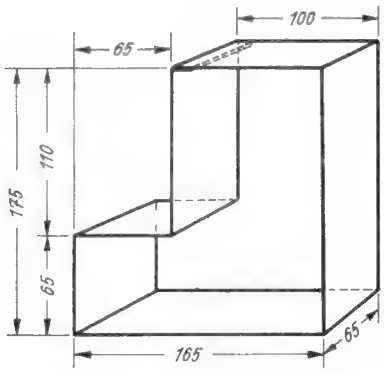


Bild 3. Chassis (1-mm-Aluminiumblech)

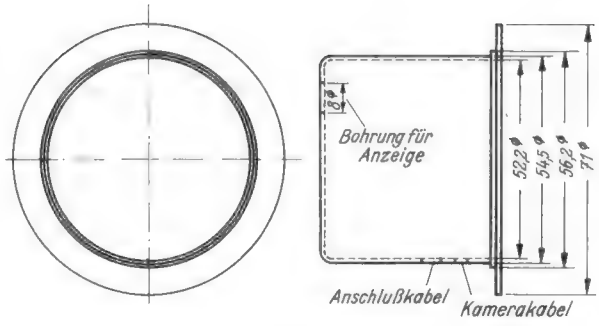


Bild 4. Aluminiumtopf für den Reflektorteil

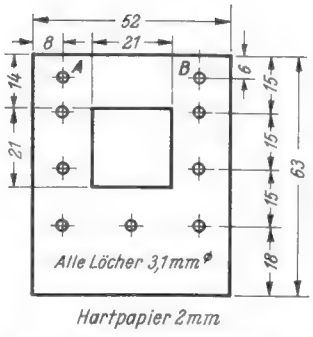


Bild 5. Rechteckige Isolierplatte für den Reflektorteil

Der Aufbau

Nach **Bild 3** wird aus 1,5 mm starkem Aluminiumblech ein Chassisrahmen angefertigt. In diesen werden die Teile, wie aus **Bild 2** ersichtlich, eingebaut. Auf eine Zerhackerfassung wurde aus Platzgründen verzichtet. Der Zerhacker ist mit einer Schelle an der Bodenplatte befestigt.

Nach dem mechanischen Aufbau kann die Verdrahtung beginnen. Es ist Schaltdraht von mindestens 1 mm Stärke zu verwenden. Die Anschlüsse zum Akkumulator bestehen aus zwei Litzen von 1,5 mm Durchmesser, die durch Gummitüllen an der Stirnseite herausgeführt werden. An den Enden werden Bananenstecker angelötet. Der Pluspol ist zu kennzeichnen. An den Akkumulator, Typ Sonnenschein 2 KS 2, werden zwei Kabelschuhe an die Polklemmen angeschraubt. Diese Kabelschuhe müssen ein Buchsenteil besitzen, das für die verwendeten Bananenstecker paßt.

Der Reflektorteil besteht aus dem Aluminium-Gehäuse **(Bild 4)** mit Schaltplatte **(Bild 5** und **6)** und dem Reflektor. In den Ausschnitt der Platte Bild 5 wird die Zündspule eingeklebt. Die Leitung von der Zündspule bis zur Blitzröhre muß kurz sein. An die Punkte A und B wird mit zwei Winkeln die Isolierscheibe Bild 6 festgeschraubt. In die anderen Bohrungen werden Nietlötösen eingenietet, an denen die Schaltelemente befestigt werden (siehe Bild 2). Die Blitzlichtröhre lötet man ebenfalls an diese Nietösen an. Wichtig ist, daß die Elektroden der Röhre mit einem heißen Lötkolben kurzzeitig erwärmt und gelötet werden. Die Elektrodenzuführungen sind zur Wärmeableitung vor der Glasdurchführung beim Löten mit einer Zange zu halten. Die Röhre darf nicht verspannt werden. Nur so werden feine Glasrisse vermieden, die die Röhre unbrauchbar machen. Der Abstand der Mitte der Röhrenwendel vom Reflektor muß 33 mm betragen. Dies ist für die Lichtausbeute sehr wichtig und das Maß ist unbedingt einzuhalten.

Beim Zusammenbau kommt die Isolierscheibe Bild 6 in den eingedrückten Ring des Topfes Bild 4 zu liegen. Sie wird dann beim Verschrauben mit dem Reflektor festgehalten. Zum Schutze der Röhre wird empfohlen, vor dem Reflektor eine Plexiglasscheibe mit zwei Winkeln anzuschrauben.

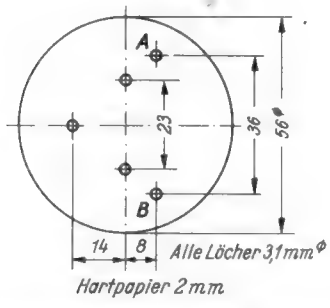


Bild 6. Runde Isolierplatte für den Reflektorteil

Die Inbetriebnahme

Nach Überprüfung der Verdrahtung wird zuerst der Stromteil eingeschaltet. An den Kondensator wird ein Instrument mit 500 V Meßbereich angeschlossen. Beim Einschalten muß sich der Kondensator in etwa zehn Sekunden auf 500 V aufladen. Danach wird er entladen. Zum Entladen benutzt man einen Widerstand von 1 kΩ/10 W. Ein Kurzschließen ist nicht anzuraten, da die Gefahr besteht, daß die Anschlüsse im Kondensator abbrennen.

Dann wird der Reflektorteil mit dem Stromteil verbunden und der Vorwiderstand der Glimmlampe so eingestellt, daß sie bei 420 V aufleuchtet. Jetzt kann das Gerät durch Überbrücken des Kamerasteckers (Kurzschließen) ausprobiert werden. Der gleiche Versuch kann dann mit der Kamera wiederholt werden.

Für den Amateurfotografen sei darauf hingewiesen, daß die Synchronisation einer Kamera normalerweise vom Werk auf die wesentlich langsameren Vakuumblitze eingerichtet ist. Bei Verwendung von Elektronenblitzgeräten muß die Synchronisation entsprechend verstellt werden, was von den meisten Werken, bei nicht zu alten Kameras, kostenlos ausgeführt wird.

Reicht die Lichtstärke des beschriebenen Gerätes nicht aus, so besteht die Möglichkeit, die Kapazität durch Hinzuschalten von Kondensatoren zu erhöhen. Es empfiehlt sich jedoch nicht, 1000 µF zu überschreiten.

Bild 7 gibt die Schaltung eines einfachen Ladegerätes für den angegebenen Akkumulator. Der maximale Ladestrom darf 0,3 A nicht überschreiten. Der verwendete Graetzgleichrichter kann aus Selenscheiben mit 0,15 bis 0,2 A Belastbarkeit je Scheibe zusammengesetzt werden.

Bei Porträtaufnahmen besteht häufig der Wunsch, mit mehreren Lichtquellen zu arbeiten. Die eleganteste Lösung ist ein Servo- oder Sklavenblitz, d. h. ein Blitzgerät, bei dem ein zweiter Blitz automatisch mitarbeitet. Ein Schaltbeispiel ist in **Bild 8** gezeigt. Der Stromteil kann wie bisher beibehalten werden, lediglich der Reflektorteil ist abzuändern. An Stelle des bisherigen Kamerakontaktes tritt eine lichtempfindliche Glimmlampe (GZ 15), die bei Belichtung durch den Primärblitz wie ein Thyratron zündet. Die Ladespannung des Zündkondensators und seine Kapazität müssen etwas erhöht werden. Macht man die Zündspannung durch Einbau eines Potentiometers P 1 veränderlich, dann hat man eine Möglichkeit, die Empfindlichkeit je nach der gewünschten Lichtintensität einzuregeln. P. Schmidt

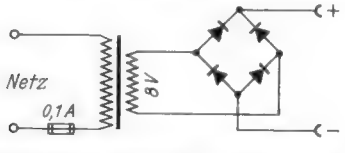


Bild 7. Prinzipschaltung eines Ladegerätes

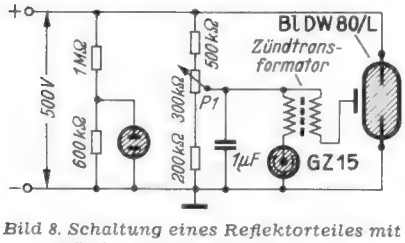


Bild 8. Schaltung eines Reflektorteiles mit Zündung durch eine Fotozelle

Stückliste

1 Blitzröhre BLDW 80/L
1 Ledertasche
1 Aluminium-Rahmen Bild 3[3])
1 Reflektor[3])
1 Reflektortopf Bild 4[3])
2 Isolierscheiben Bild 5 u. 6[3])
1 Zerhackertransformator[3])
1 Zündtransformator[3])
1 Kondensator 500 µF 500/550 V
2 Kondensatoren 1 µF 500 V
1 Kondensator 0,5 µF 250 V
1 Kondensator 50 nF 500 V~
1 Widerstand 20 Ω 0,5 W
1 Widerstand 400...600 kΩ 0,25 W
1 Widerstand 400 kΩ 0,25 W
1 Widerstand 2 MΩ 0,25 W
1 Widerstand 500 kΩ 0,25 W
1 Einbaukippschalter
1 Synchronisierkabel mit Stecker
1 Tuchelklinke
1 Klinkenstecker
1 Zwergglimmlampe 220 V
1 Akkumulator Typ Sonnenschein 2 KS 2
2 Kabelschuhe Hirschmann K 620
2 Bananenstecker
1 Plexiglasscheibe 70 mm ⌀
Schaltdraht und verschiedene Schrauben

[3])Zu beziehen von: Fa. Wilh. Rodschinka & Co, Wiesbaden, Wellritzstraße.

Lehrgang Radiotechnik

Taschen-Lehrbuch für Anfänger und Fortgeschrittene. *4. Auflage.* Von Ferdinand Jacobs. 256 Seiten mit 220 Bildern und mehreren Tabellen, in Ganzleinen *6.80 DM.*

Der beliebte Radio-Lehrgang der „Radio-Praktiker-Bücherei" liegt nun auch in einem schmucken Ganzleinen-Taschenband vor. Das wird vielen Freude machen, die ein solches Lehrbuch suchen; nun können sie es immer bei sich führen und unterwegs studieren. Der Autor hat in besonderem Maße die Gabe, verwickelte Zusammenhänge zu beschreiben und gewissermaßen mit dem Zeigestock an der Tafel zu erläutern. Ein Buch, das man jedem Lehrling und jedem Lernbegierigen geben möchte.

Röhren-Taschen-Tabelle

3. Auflage, 144 S., stark kartoniert, *4.50 DM.*

Endlich ist sie fertig, die lange vergriffen gewesene und in vielen tausend Exemplaren vorbestellte Röhren-Taschen-Tabelle des Franzis-Verlages, stärker und inhaltsreicher, besser lesbar als bisher, trotzdem ein handliches Taschenbuch. Sie enthält mehr als 2200 Röhrentypen, darunter etwa 550 neueste amerikanische, und zeichnet sich wie bisher durch Vollständigkeit der aufgenommenen Röhren, Reichhaltigkeit der technischen Daten und Zuverlässigkeit aus. Eine Tabelle, die jeder Techniker braucht.

FRANZIS-VERLAG, MÜNCHEN 22

Elektronenblitzröhren

Blitzröhren sind Entladungsröhren, die mit Edelgas (in der Regel Xenon) unter geringem Druck gefüllt sind. Ein geladener Kondensator entladet sich kurzschlußartig über die Blitzröhre, die dabei für wenige Millisekunden hell aufleuchtet. Die Lichtleistung ist etwa proportional der im Kondensator gespeicherten elektrischen Energie in Wattsekunden und sie ergibt sich aus der Beziehung

$$A = \frac{C}{2} \cdot U^2 \text{ Wsec oder Joule}$$

Hierbei sind C in µF und U in kV einzusetzen. Man kann also eine bestimmte Lichtleistung entweder mit hoher Spannung und kleiner Kapazität oder mit geringerer Spannung und großem Kondensator erhalten. Bei halber Spannung ist die vierfache Kapazität notwendig. Praktisch ist man zur Ausbildung von zwei Arten, den Niederspannungs- und den Hochspannungsblitzröhren, gekommen.

Niederspannungsblitzröhren arbeiten mit 500 V und einem Elektrolytkondensator von etwa 500 µF, Hochspannungsröhren benötigen Spannungen von mindestens 2 kV und Metallpapierkondensatoren von etwa 50 µF. Je höher die Spannung ist, desto kürzer wird die Blitzzeit. Hochspannungsröhren ergeben Zeiten von weniger als 1 msec, Niederspannungsröhren von weniger als 10 msec.

Hochspannungsblitzgeräte erfordern einen höheren Geräteaufwand, sie sind daher teurer und wegen der extrem kurzen Blitzzeit besonders für Berufsfotografen zweckmäßig. Für einfache Amateurgeräte dagegen genügen Niederspannungsblitze.

Bei den kurzen Blitzzeiten ist die Entladestromstärke sehr hoch (bis zu 1000 A). Ein Schaltkontakt im Entladekreis würde nach kurzer Zeit verbrennen oder zusammenschweißen. Man baut die Blitzröhre daher so, daß sie bei der Betriebsspannung noch nicht zündet. Die Entladung erfolgt erst durch einen Hochspannungsimpuls, den man auf eine Hilfselektrode innerhalb oder außerhalb der Röhre gibt. Die Anordnung wirkt also fast wie ein Thyratron; die Hilfselektrode entspricht dem Gitter, das durch einen Synchronisierimpuls den Kippvorgang einleitet.

Der Zündimpuls wird erzeugt, indem man einen auf etwa 100 V aufgeladenen Kondensator über die Primärwicklung eines hoch übersetzten kleinen Transformators entladet, so daß auf der Sekundärseite der erforderliche Spannungsstoß auftritt. Die Prinzipschaltung von Blitzgeräten zeigt **Bild 1a** und **1b**. Eine Wechselspannung wird hochtransformiert und gleichgerichtet, und sie ladet den eigentlichen Zündkondensator C 1 auf. Am Spannungsteilerwiderstand R 2 liegt eine Teilspannung von etwa 100 V, die den Kondensator C 2 (etwa 0,5...2 µF) auflädt. Durch Schließen des Kamerakontaktes K am Verschluß des Fotoapparates entlädt sich C 2 über die Primärwicklung von T 2. Auf der Sekundärseite wird der Hochspannungsimpuls erzeugt, der die eigentliche Blitzröhre leitend macht, so daß sich nun C 1 über die Röhre entlädt.

Für die Praxis gibt man die Leistung eines Blitzgerätes meist in Leitzahlen an. Es gilt

Leitzahl = Entfernung × Blende.

$$\frac{\text{Leitzahl}}{\text{Entfernung}} = \text{Blende.}$$

Aus der Entfernung des Aufnahmegegenstandes und aus der Leitzahl des Blitzgerätes läßt sich dann leicht die für die Aufnahme erforderliche Blende des Fotoapparates ermitteln. Bei einer Leitzahl von 35 z. B. und 3,5 m Entfernung vom Aufnahmegegenstand muß die Blende auf

$$\frac{\text{Leitzahl}}{\text{Entfernung}} = \frac{35}{3{,}5} = 10 \approx 9$$

gestellt werden. Die Bedienungsanweisungen der Blitzgeräte enthalten meist übersichtliche Tabellen für die zu wählenden Blenden bei verschiedenen Entfernungen und Filmempfindlichkeiten.

Die Entladungsstrecke der Blitzröhre ist spiralförmig, U-förmig oder ringförmig gebogen. **Bild 2** und **3** zeigen schematisch handelsübliche Blitzröhren der Firmen Osram GmbH, Berlin, und Vakuumtechnik GmbH, Erlangen. Die **Tabelle** enthält die technischen Daten und die Preise, **Bild 4** die Sockelanordnungen. Neben diesen normalen Typen gibt es noch Sonderausführungen für die Mikrofotografie, für medizinische Zwecke usw.

Eine praktische Ergänzung eines Blitzgerätes besteht in einer kleinen zusätzlichen Glimmlampe z. B. parallel zum Widerstand R 2 (Bild 1). Sie hat eine Zündspannung von etwa 100 V und zeigt durch ihr Aufleuchten an, daß der Kondensator C 1 auf die erforderliche Spannung aufgeladen ist.

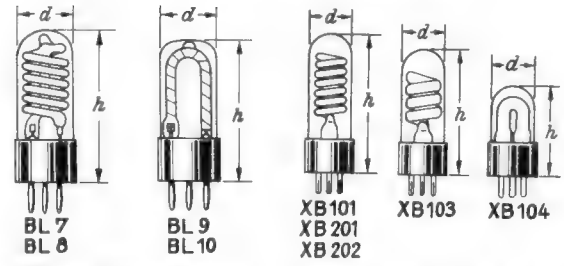


Bild 2. Ausführungsformen der Osram - Blitzröhren

Bild 3. Ausführungsformen von Blitzröhren der Firma Vakuumtechnik, Erlangen

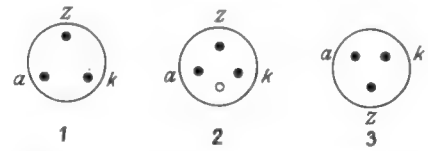


Bild 4. Sockelschaltungen von Blitzröhren

Siehe auch den Aufsatz: Elektronenblitz-Schaltungstechnik, FUNKSCHAU 1951, H. 17, Seite 330.

Handelsübliche Blitzröhren

Firma	Bestell-Nr.	Type	Sockel	max. Energie Wsec	Betriebsspannung kV	Kolbendurchmesser mm	Kolbenhöhe h mm	Preis DM
Osram		BL 7	1	300	3	32	89	50.—
		BL 8	2	300	3	32	85	50.—
		BL 9	1	120	0,5	32	80	40.—
		BL 10	2	120	0,5	32	80	40.—
Vakuumtechnik	80—21	XB 103	3	100	1	30	85	50.—
	80—22	XB 103	2	100	1	30	85	50.—
	80—25	XB 103	1	100	1	30	85	50.—
	80—31	XB 101	3	100	2,5	30	90	48.—
	80—32	XB 101	2	100	2,5	30	90	48.—
	80—35	XB 101	1	100	2,5	30	90	48.—
	80—41	XB 202	3	200	2,5	30	100	50.—
	80—42	XB 202	2	200	2,5	30	100	50.—
	80—45	XB 202	1	200	2,5	30	100	50.—
	80—71	XB 201	3	200	3,5	30	110	50.—
	80—72	XB 201	2	200	3,5	30	110	50.—
	80—75	XB 201	1	200	3,5	30	110	50.—
	80—182	XB 104	2	50	0,5	30	65	34.—

Als eine der weiteren Herstellerfirmen für Blitzröhren sind die Technisch-Physikalischen Werkstätten, Prof. Dr.-Ing. W. Heinemann, Wiesbaden-Dotzheim, zu nennen, von denen die Blitzröhre BLDW 80/L stammt, die für die Bauanleitung auf S. 419 dieses Heftes verwendet wird.

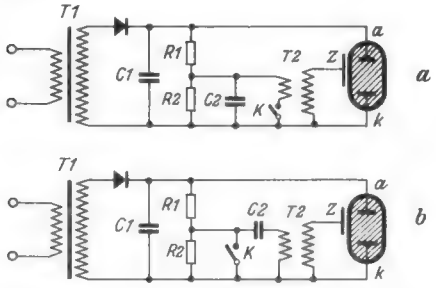


Bild 1. Prinzipschaltung eines Elektronenblitzgerätes. Die Ausführungen a und b unterscheiden sich durch die Anordnung des Kamerakontaktes

Ohmscher Spannungsteiler für Meßsender

Beim Selbstbau von Meßsendern bildet der Ausgangsspannungsteiler — wenn man hierfür nicht eine besondere Röhrenstufe vorsieht — immer ein schwieriges Problem. Bei der Verwendung handelsüblicher Potentiometer gelingt es infolge der inneren Kapazitäten meist nicht, die Ausgangsspannung auf kleinste Werte, wie sie für Empfindlichkeitsmessungen erforderlich sind, herunterzuregeln. Die Meßgeräte-Industrie verwendet deshalb besondere Potentiometer, die aber im Handel nicht erhältlich sind.

Im Folgenden wird der Selbstbau eines Ausgangsspannungsteilers beschrieben, der die reproduzierbare Einstellung auch kleinster Ausgangsspannungen gestattet.

Aus einem 1-kΩ-Schichtpotentiometer werden Schleifbahn und Kohlekontakt entnommen. Auch die Preßspanscheibe und der Kontaktfederträger aus Hartpapier sowie die Kontaktfeder finden später wieder Verwendung. Die Schleifbahn wird nun nach Entfernung der Lötfahnen mit neuen 2-mm-Nieten versehen. Am rechten Niet wird ein längerer Draht angelötet, der beim Galvanisieren und auch später als Zuleitung dient. Um einen recht niedrigen Anspringwiderstand und eine besonders bei kleinen Ausgangsspannungen gespreizte Skalenteilung zu erhalten, wird die Schleifbahn nach **Bild 2** versilbert. Das Versilbern erfolgt galvanisch und ist auch mit Behelfsmitteln leicht durchzuführen. Als Stromquelle genügen drei bis vier Taschenlampenbatterien. Eine geringe Menge Kupfer- bzw. Silberbad bekommt man bei der nächsten Galvanisieranstalt. Es empfiehlt sich, zuerst zu verkupfern und dann zu versilbern, weil so die Silberschicht besser haftet. Um die Versilberung nur an den gewünschten Stellen zu erreichen, wird der übrige Teil der Schleifbahn mit heißem Paraffin bepinselt und so gegen das Bad isoliert.

Das Galvanisieren muß je nach der angelegten Spannung mehrere Stunden durchgeführt werden, da der verhältnismäßig große Widerstand der Schleifbahn nur kleine

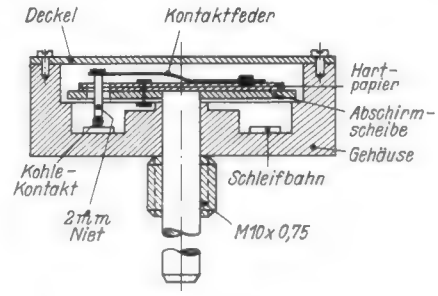


Bild 1. Schnitt durch den fertigen Spannungsteiler

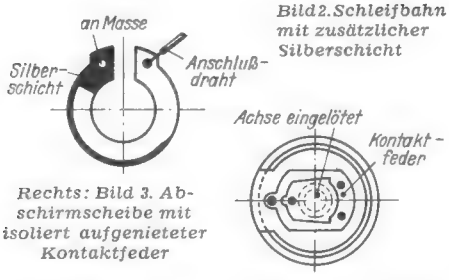


Bild 2. Schleifbahn mit zusätzlicher Silberschicht

Rechts: Bild 3. Abschirmscheibe mit isoliert aufgenieteter Kontaktfeder

Ströme zuläßt, die Schicht aber genügend dick sein muß, um abriebfest zu sein. Wichtig ist, daß die zu versilbernden Stellen vor dem Galvanisieren gut entfettet werden (Tri, Azeton, Tetrachlorkohlenstoff usw.). Hinterher ist gutes Spülen wichtig, damit nicht durch etwaige Säurerückstände eine Korrosion eintritt.

Die so behandelte Schleifbahn wird dann in das Gehäuse eingebaut, das man sich nach **Bild 1** aus Messing oder Aluminium dreht oder drehen läßt. Dabei muß das masseseitige Ende sicheren Kontakt mit dem Gehäuse bekommen, die übrige Schleifbahn aber davon isoliert sein. Die Kontaktfeder wird nach **Bild 3** auf die Abschirmscheibe isoliert

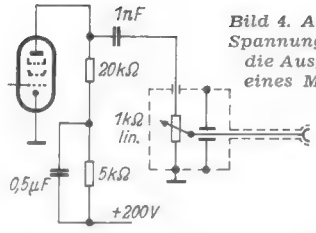


Bild 4. Anschluß des Spannungsteilers an die Ausgangsstufe eines Meßsenders

aufgenietet. (Hier können die Isolierteile des Potentiometers benutzt werden.) Durch ein Loch in der Scheibe kann dann der mit einer 2-mm-Hohlniete verlängerte Kohlekontakt auf der Schleifbahn schleifen. Zur vollkommenen Abschirmung wird das Gehäuse noch mit einem Deckel verschlossen. Die Anschlüsse werden aus dem Deckel bzw. seitlich aus dem Gehäuse herausgeführt. Gute Abschirmung ist auch hier wichtig. Der Masseanschluß wird durch das Gehäuse selbst gebildet. Bei besonders kritischen Fällen empfiehlt es sich, das Gehäuse vom Chassis isoliert zu befestigen und über eine besondere Leitung mit der Abschirmung der Ausgangsbuchse zu verbinden.

Der fertige Spannungsteiler wird nach **Bild 4** an die Ausgangsstufe des Meßsenders angeschlossen. Ernst A. Kilian

Valvo DCX 4/1000, eine gasgefüllte Gleichrichterröhre für hohe Spannungen

Für elektronische Einrichtungen, aber auch z B. für Hochspannungs-Meßeinrichtungen zum Prüfen von Kondensatoren, werden oft Gleichrichterröhren mit hoher Sperrspannung benötigt. Eine Edelgasfüllung solcher Röhren bietet dabei einige betriebsmäßige Vorteile. Die Reihe der Valvo-Hochvoltgleichrichterröhren wurde deshalb durch eine neue Type DCX 4/1000 mit Xenon-Füllung erweitert. Zur Heizung sind 2,5 V und 4,8 A erforderlich. Die maximale Sperrspannung beträgt 10 kV, der höchste entnehmbare Gleichstrom 0,25 A. In ihren elektrischen Daten und in ihren geometrischen Abmessungen gleicht die Röhre DCX 4/1000 der amerikanischen Type 3 B 28.

Exportsuper für Trockenbatterie- und Zerhackerbetrieb

Die für den Export bestimmten Batterie-Heimsuper lassen sich vielfach von Trockenbatteriebetrieb auf Zerhackerbetrieb umschalten. Hierbei ergeben sich vor allem beim Heizkreis Unterschiede gegenüber den bei uns üblichen Reiseempfängern für Batterie- und Allstrombetrieb.

Das **Schaltbild** zeigt den AEG-Überseesuper 222 B. Die Umstellung von Batterie- auf Zerhackerbetrieb erfolgt durch Einstecken eines entsprechenden Steckers in die dafür vorgesehene achtpolige Fassung. Bei reinem Batteriebetrieb wird neben der Anoden- und Heizspannungsquelle eine zusätzliche Beleuchtungsbatterie für die Skalenlampe angeschlossen. Die sechs Empfängerröhren verbrauchen nämlich bei 6 V Heizspannung zusammen nur 0,1 A Heizstrom, dagegen nimmt die Skalenlampe bei 4 V bereits 0,2 A Strom auf. Sie läßt sich deshalb nach dem Einstellen des gewünschten Senders durch einen besonderen Schalter abschalten. Wird dies vergessen, so erschöpft sich nur die Beleuchtungsbatterie, aber nicht die Heizbatterie, und das Gerät bleibt betriebsfähig.

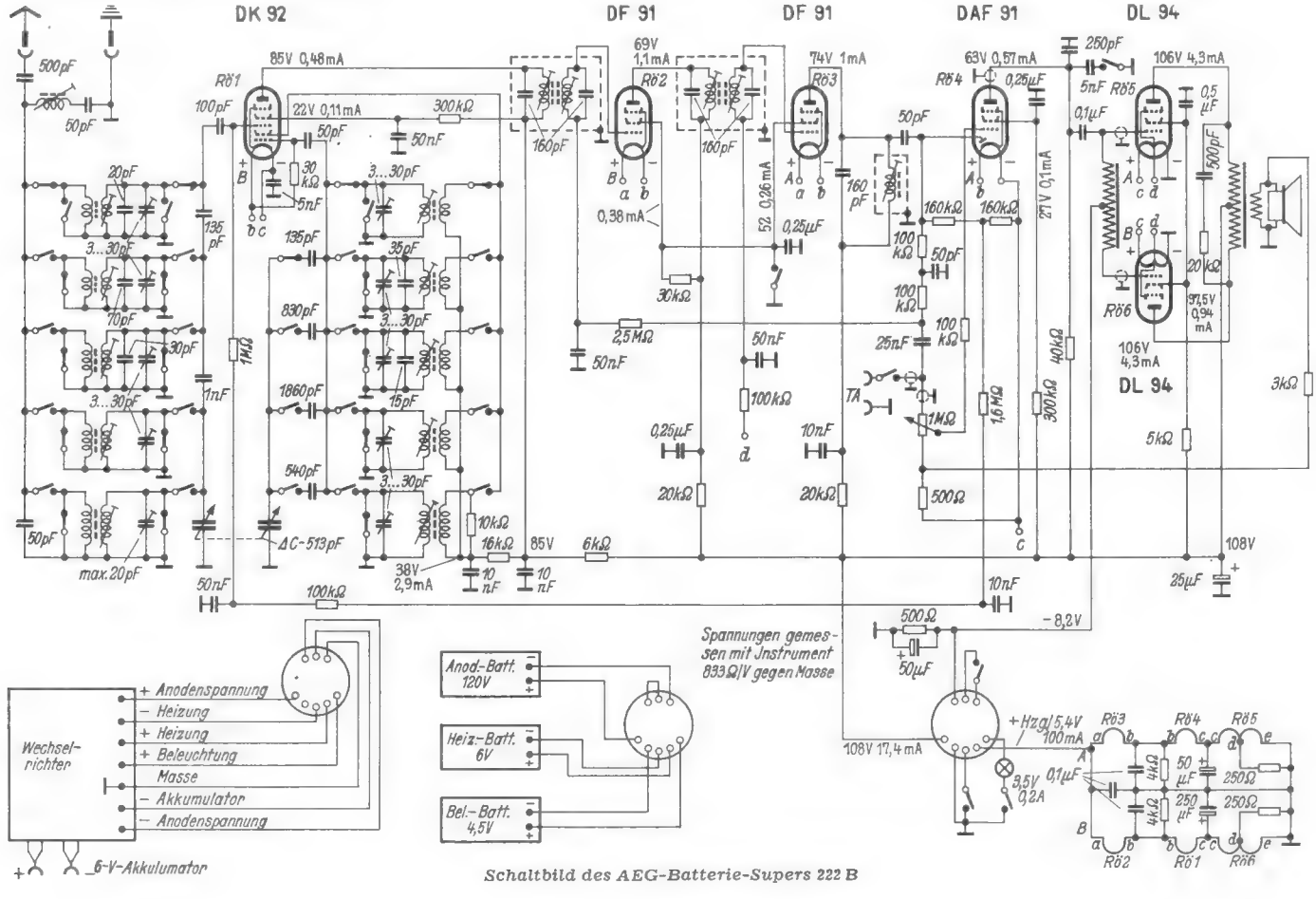
Beim Zerhackerbetrieb wird aus einem 6-V-Sammler ein Strom von 1,35 A entnommen (ca. 8 Watt). Der gesamte Wechselrichterteil befindet sich in einem gut entstörten Abschirmgehäuse, das an Stelle der Batterien leicht in das Gerät einzusetzen ist.

Die Röhrenheizfäden sind in zwei parallele Heizkreise aufgeteilt und durch Kondensatoren für Hoch- und Niederfrequenz entkoppelt. Durch Parallelwiderstände wird das Überheizen der Fäden durch den Anodenstrom vermieden. Die Gittervorspannung der Endröhre erzeugt der 500-Ω-Widerstand in der gemeinsamen Minus-Anodenleitung.

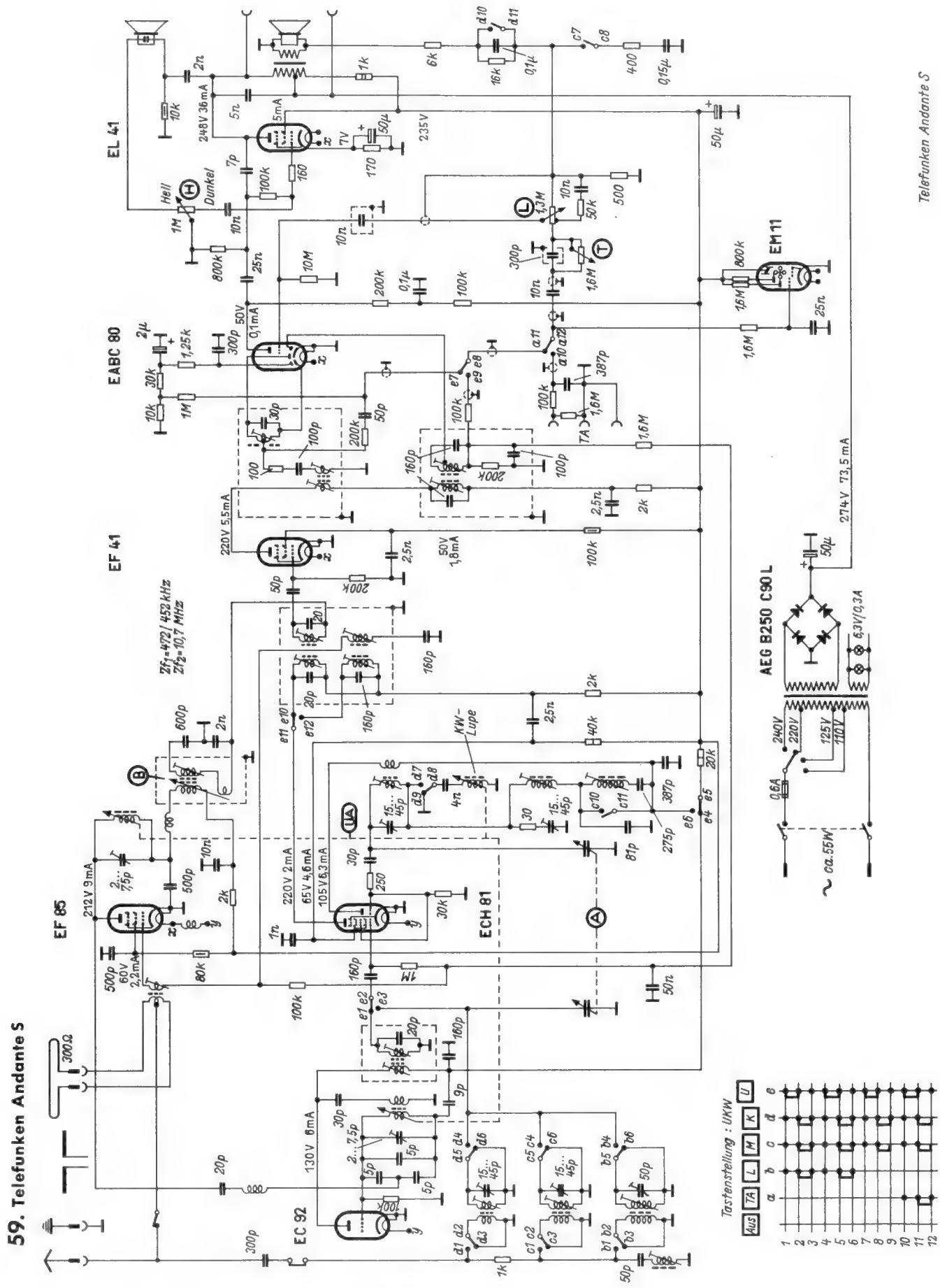
An der eigentlichen Empfängerschaltung fallen die vier KW-Bereiche auf, die für den Gebrauch in den Tropen große Bedeutung besitzen. Die Skala ist in m, kHz und MHz geeicht und enthält je einen mattgeätzten Streifen zum Eintragen der hörbaren Sender.

Eine Gegentaktendstufe mit zwei Röhren DL 94 erzielt bei 120 V Anodenspannung 1 Watt Sprechleistung. Die Phasenumkehr für die Gegentaktröhre erfolgt in einem Autotransformator, der gleichzeitig zur Tiefenanhebung dient. Die Endstufe arbeitet auf einen 3-Watt-Lautsprecher mit 175 mm ⌀ und frequenzunabhängiger Gegenkopplung über zwei Stufen. Damit wird trotz des Batteriebetriebes eine gute und lautstarke Wiedergabe erreicht.

Da beim Tonabnehmerbetrieb die Abschaltung einzelner Röhren wegen des Eingriffes in die Heiz- und Anodenspannungsversorgung sehr kompliziert wäre, bleiben beim TA-Betrieb sämtliche Röhren eingeschaltet. Störender Empfang wird verhindert, indem sämtliche Wellenschalterkontakte geöffnet und die Schirmgitter der beiden Zf-Röhren durch einen Schalterkontakt geerdet werden. Li



Schaltbild des AEG-Batterie-Supers 222 B

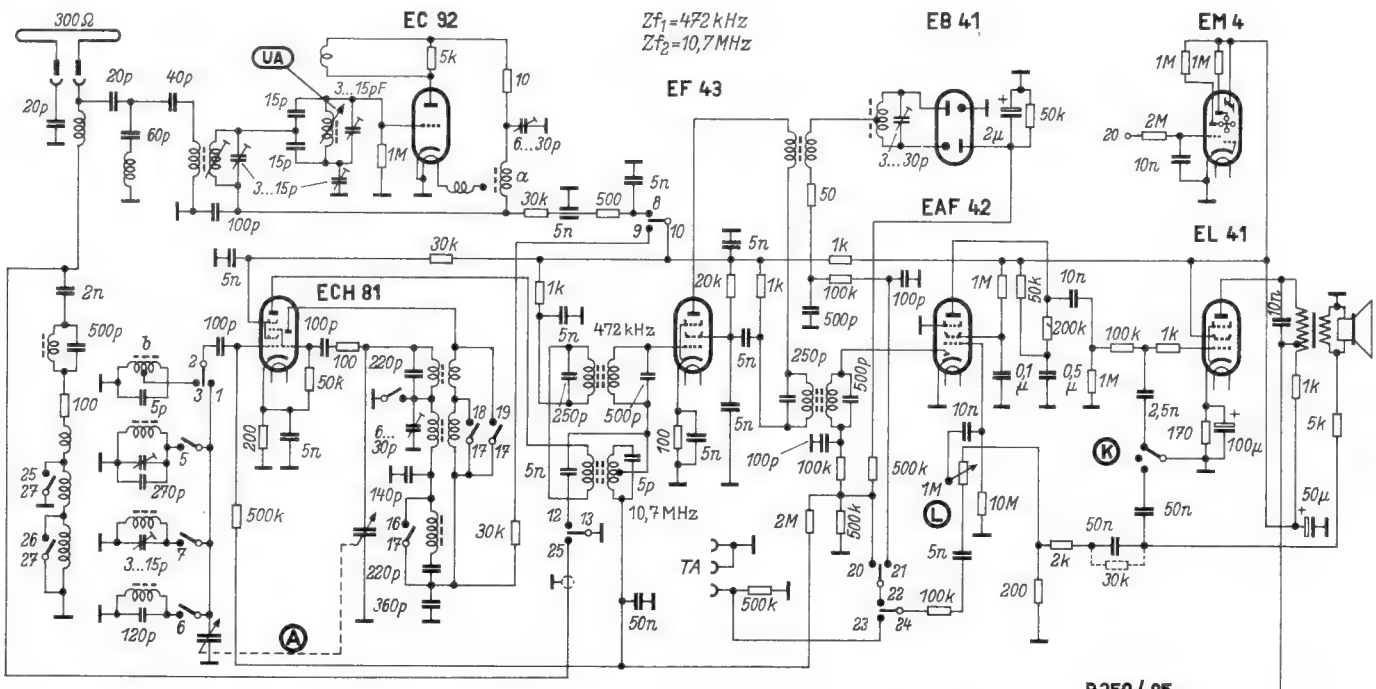


59. Telefunken Andante S

Telefunken GmbH, Hannover, Göttinger Chaussee 76

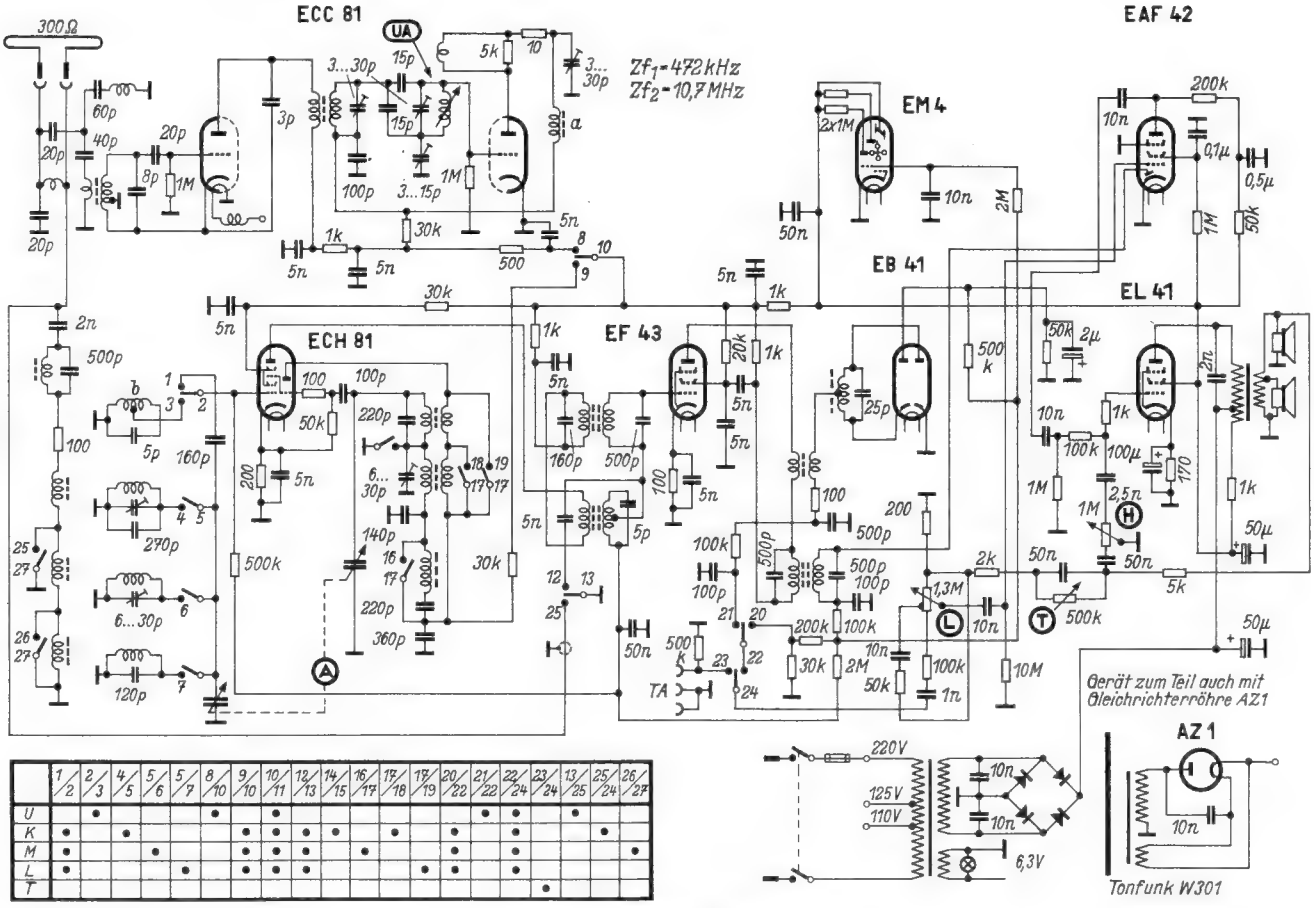
5. 11. 1953

60. Tonfunk Violetta W 201



	1/2	2/3	4/5	5/6	5/7	8/10	9/10	10/11	12/13	14/15	16/17	17/18	17/19	20/22	21/22	22/24	23/24	13/25	25/24	26/27
U		•				•		•							•	•		•		
K	•		•				•	•	•	•		•		•		•			•	
M	•			•			•	•	•		•			•		•				•
L	•				•		•	•	•				•	•		•				
TA																	•			

61. Tonfunk Violetta W 301



	1/2	2/3	4/5	5/6	5/7	8/10	9/10	10/11	12/13	14/15	16/17	17/18	17/19	20/22	21/22	22/24	23/24	13/25	25/24	26/27
U		•				•		•							•	•		•		
K	•		•				•	•	•	•		•		•		•			•	
M	•			•			•	•	•		•			•		•				•
L	•				•		•	•	•				•	•		•				
T																	•			

Tonfunk GmbH, Karlsruhe/Baden, Werderstraße 57

Funktionsbeschreibungen

Tonfunk Violetta W 201 und W 301

Der Empfänger Violetta W 201 arbeitet mit einer Röhre EC 92 als Eingangs- und Mischröhre im UKW-Teil. Eine Dipolhälfte ist unsymmetrisch mit dem fest auf Bandmitte abgestimmten UKW-Eingangskreis gekoppelt. Der Oszillatorkreis ist in der bekannten Brückenschaltung angeordnet und besitzt induktive Rückkopplung. Da der Vorkreis fest eingestellt ist, genügt ein einteiliges Variometer für die UKW-Abstimmung. Der erste UKW-Zf-Kreis **a** ist mit der Spule **b** am Gitter der Röhre ECH 81 gekoppelt. Zur Vereinfachung sind hier **a** und **b** getrennt voneinander dargestellt.

Die Röhre ECH 81 wirkt wie üblich als erste Zf-Röhre für 10,7 MHz und als Mischröhre beim AM-Empfang. Die darauffolgende Regelpentode EF 43 arbeitet als Zf-Verstärkerröhre für beide Kanäle. Beim UKW-Empfang ist der Kontakt 13—25 geschlossen. Dadurch wird der am Gitter der EF 43 liegende Kreis für 10,7 MHz freigegeben, und gleichzeitig wird die AM-Antennenleitung geerdet.

Die Diode in der Röhre EAF 42 erzeugt die Signal- und Schwundregelspannung beim AM-Empfang. Geregelt werden die Röhren ECH 81 und EF 43. Die Nf-Spannung wird im Pentodensystem der EAF 42 vorverstärkt. Die Gitterspannung dieser Röhre wird durch den Anlaufstrom am 10-MΩ-Gitterableitwiderstand erzeugt.

Der Ausgangsübertrager der Endröhre EL 41 besitzt eine Anzapfung zur Brummkompensation (vgl. Bild 34). Die einfache dreiteilige Klangblende arbeitet in folgender Weise: Steht der Schaltarm oben, dann wirkt der 2,5-nF-Kondensator als Tonblende und nimmt die Höhen weg. In Mittelstellung erhält man ein unbeschnittenes, gleichmäßiges Tonfrequenzband. In der unteren Schalterstellung werden die hohen Frequenzen über den 50-nF-Kondensator aus dem Gegenkopplungskanal herausgenommen, also für hochwertigen Musikempfang angehoben.

Das Gerät Violetta W 301 besitzt im Zf- und Nf-Teil die gleiche Röhrenbestückung wie Violetta W 201, jedoch sind eine UKW-Vorstufe, ein zweiter Lautsprecher sowie getrennte Höhen- und Tiefenregler hinzugekommen. Der UKW-Teil enthält die Doppeltriode ECC 81. Die Eingangsspule ist über eine Anzapfung geerdet (Zwischenbasisschaltung). Zur Neutralisation dient der 3-pF-Kondensator zwischen der Anode des Eingangssystems und dem unteren Spulenende des Eingangskreises.

Der zweite UKW-Kreis ist wie der Eingangskreis fest auf Bandmitte (90 MHz) abgeglichen, die Oszillatorspule wird durch ein Einfachvariometer abgestimmt.

Der stetig veränderliche Höhenregler H im Nf-Teil ist aus dem stufenweise veränderlichen Klangregler K des Empfängers W 201 entstanden. **Bild 50** läßt dies aus den nebeneinander gestellten beiden Schaltungen erkennen. Der Stufenschalter K wurde bei sonst gleicher Bemessung durch das 1-MΩ-Potentiometer H ersetzt, um gleichmäßig von Höhenanhebung (Schleifer unten) zur Höhenbeschneidung (Schleifer oben) überzugehen. Der Tiefenregler T liegt nicht, wie vielfach üblich, nach dem Prinzip des Sprache/Musik-Schalters vor dem Gitter einer Röhre, sondern im Gegenkopplungsweg (Bild 50b). Der Längskondensator von 50 nF ergibt mit den Widerständen 2 kΩ und 200 Ω eine Grenzfrequenz von

$$f_{gr} = \frac{160\,000}{2{,}2 \cdot 50} = 1450 \text{ Hz}$$

Von diesem Wert ab nach tiefen Frequenzen zu wird die Gegenkopplung immer geringer, so daß sich eine kräftige Baßanhebung ergibt. Durch den 500-kΩ-Regler kann der 50-nF-Kondensator allmählich kurzgeschlossen werden. Dieser Gegenkopplungszweig wird dann frequenzunabhängig, und die Tiefenanhebung fällt weg.

Wega Bobby und Lux 53

Wega Bobby ist ein Allstrom-Kleinsuper mit ähnlichem Grundaufbau wie Bild 30, jedoch sind hier Nf-Vorröhre und -Endröhre zu einer UCL 81 zusammengefaßt. Auch die UKW-Zf-Kreise sind etwas anders angeordnet. Der erste liegt als π-Glied im Anodenkreis der Mischröhre (**Bild 51**). Die Kapazität dieses Kreises besteht also aus den in Reihe liegenden Kondensatoren von 40 pF und 10 pF. Die Gesamtkapazität des Kreises ist daher gering, und das große L/C-Verhältnis ergibt eine gute Verstärkung. — Um den Schaltungsaufwand dieses Kleinsupers niedrig zu halten, wird beim UKW-Empfang mit Flankengleichrichtung an der Diodenstrecke der UFA 42 gearbeitet.

Der AM-Teil ist als Sechskreissuper geschaltet. Für den Langwellen-Bereich ist keine besondere Ozillatorspule vorhanden, sondern nach **Bild 52** wird lediglich ein 465 pF großer Kondensator parallel zur Mittelwellenspule geschaltet. Damit ergibt sich ein LW-Bereich von 1040 bis 2000 m, in dem die wichtigsten Sender liegen.

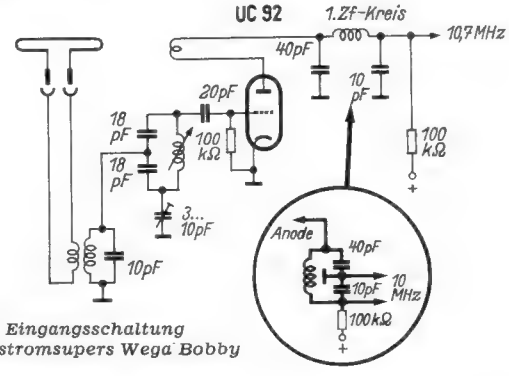


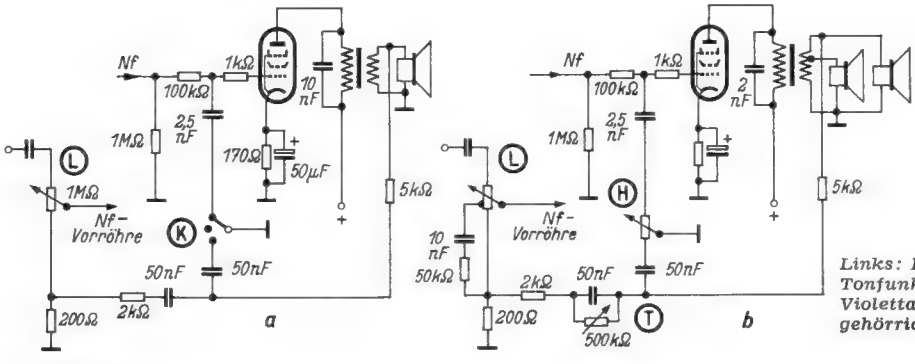
Bild 51. Eingangsschaltung des Allstromsupers Wega Bobby

Bei der 6/9-Kreis-Standardschaltung des Gerätes Lux 53 enthält der UKW-Eingangsteil die steile Vorröhre EF 85 und die Mischröhre EC 92. Der UKW-Oszillatorkreis liegt an der Anode der EC 92, während die Rückkopplungsspule den Gitterkreis bildet. Auch in diesem Fall ist der Gitterkreis als Brückenschaltung aufgebaut, um Rückwirkungen der Oszillatorspannung auf den Eingang zu verringern.

Die Hexode der AM-Mischröhre ECH 42 arbeitet als erste Zf-Stufe für 10,7 MHz. Darauf folgen die Röhre EF 42 in der zweiten Zf-Stufe und der Ratio-Detektor mit der Röhre EABC 80. Das Magische Auge wird beim UKW-Empfang unmittelbar von der Gleichspannung des Ratiodetektors gesteuert. Die geregelten Röhren ECH 42 und EF 41 erhalten Teilspannungen aus dem Spannungsteiler 1 MΩ + 200 kΩ + 200 kΩ (zwischen Meßbuchse 3 und Erde).

Beim AM-Empfang wird durch den Schalter 26—27—28 die Anodenspannung vom UKW-Eingangsteil auf den Oszillator umgeschaltet. Die AM-Diode in der Röhre EABC 80 erzeugt die Signal- und die Schwundregelspannung (Kontakt 1—5 geschlossen). Der Diodenableitwiderstand setzt sich aus den Widerständen 100 kΩ + 200 kΩ + 200 kΩ zusammen. An den beiden 200-kΩ-Widerständen entstehen auch hier, wie beim UKW-Empfang, die verschieden großen Regelspannungen für die Röhren EF 85, ECH 42 und EF 41. Die größere der beiden Spannungen steuert gleichzeitig das Magische Auge.

Die Gegenkopplung im Nf-Teil führt von der Sekundärwicklung des Ausgangsübertragers zum Fußpunkt des Lautstärkereglers. Der 0,2-μF-Kondensator dient zur Tiefenanhebung. Steht der Schaltarm des vierteiligen Klangreglers ganz rechts, dann leitet der 50-nF-Kondensator die Höhen aus dem Gegenkopplungskanal ab, sie werden also angehoben. In den beiden linken Stellungen des Schaltarmes dagegen wirken die am Gitter der Endröhre liegenden Kondensatoren als Tonblende.



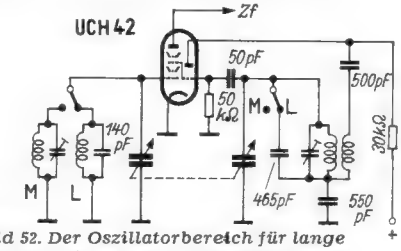
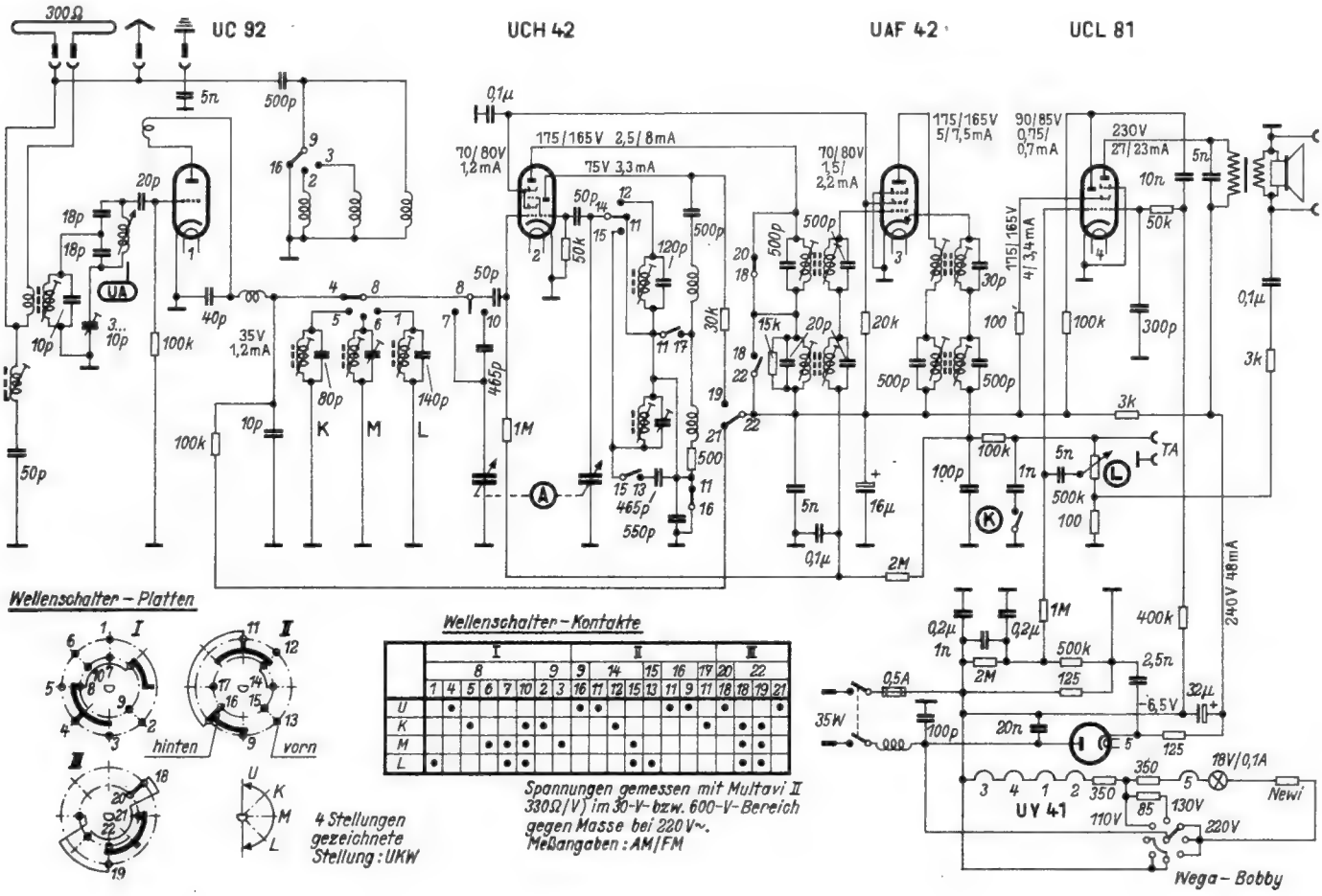


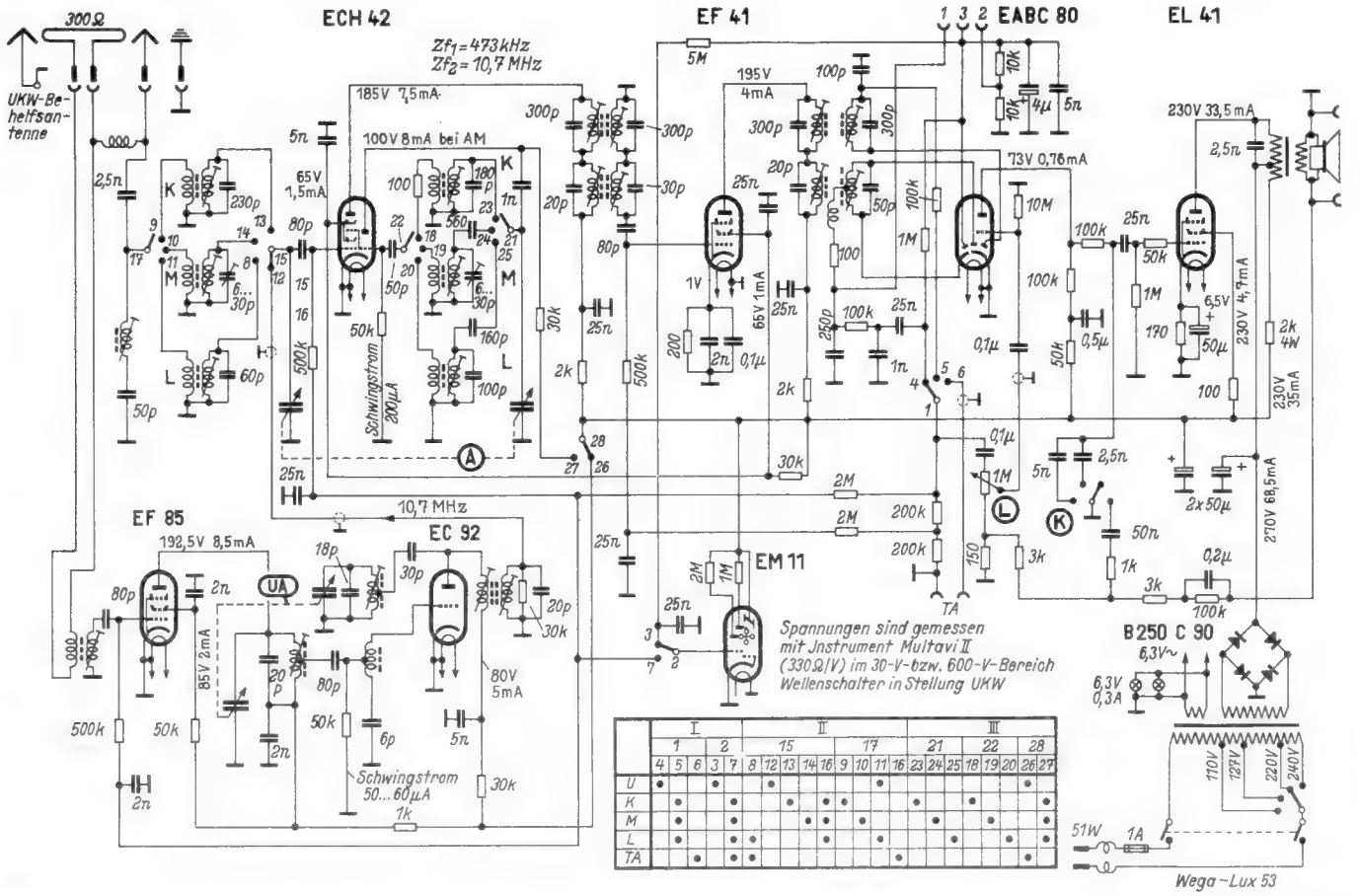
Bild 52. Der Oszillatorbereich für lange Wellen wird durch Zuschalten des 465-pF-Kondensator erzielt

Links: Bild 50. Klangregelung und Gegenkopplung bei Tonfunk-Empfängern; a = einfache Ausführung beim Gerät Violetta W 201, b = stetig veränderliche Klangregelung und gehörrichtige Lautstärkeregelung beim Violetta W 301

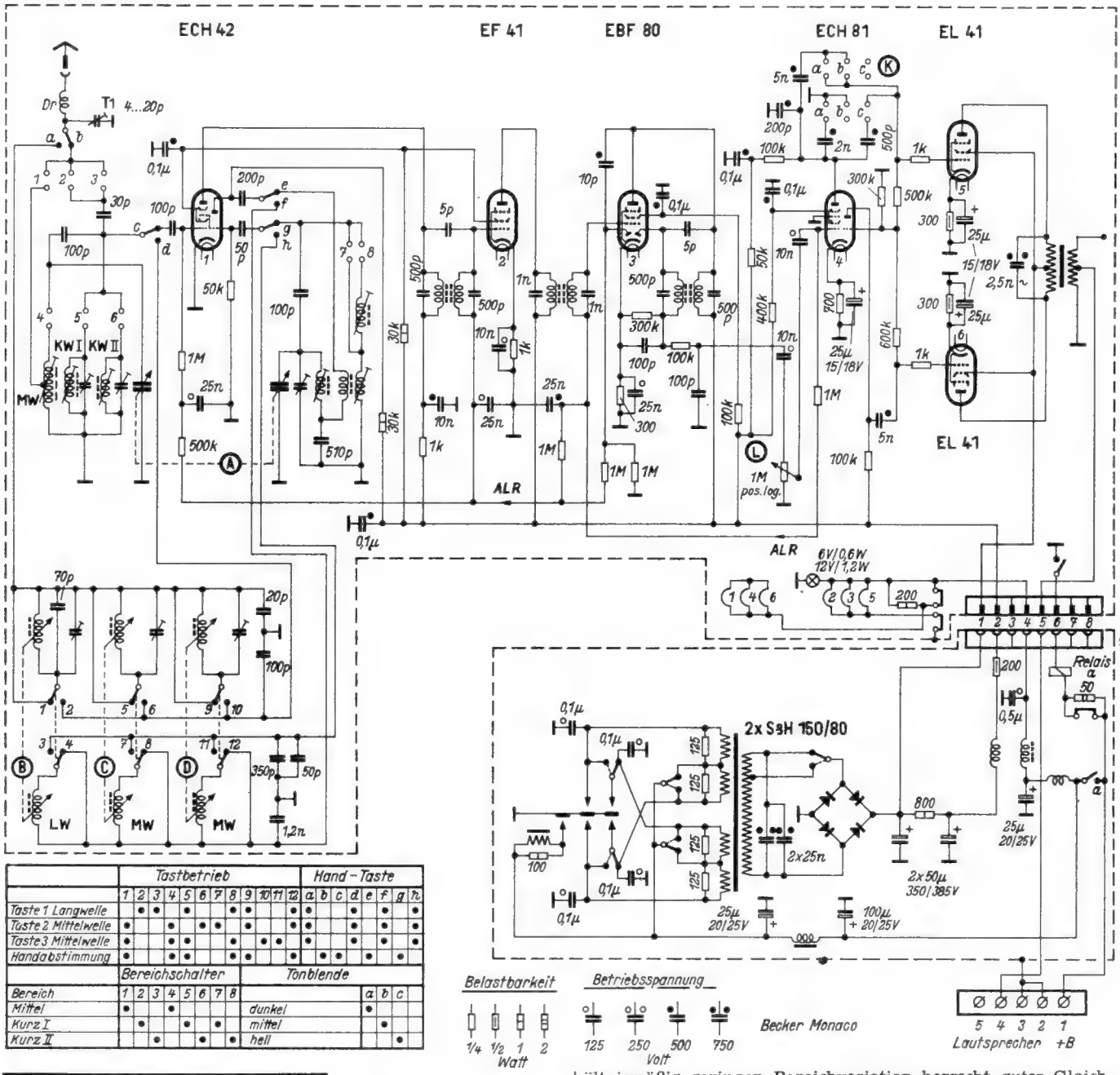
62. Wega Bobby



63. Wega Lux 53



64. Becker Monaco



	Tastbetrieb												Hand-Taste							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	a	b	c	d	e	f	g	h
Taste 1 Langwelle		•	•		•			•	•			•	•			•		•		•
Taste 2 Mittelwelle	•			•		•	•		•			•	•			•		•		•
Taste 3 Mittelwelle	•			•	•			•		•	•		•			•		•		•
Handabstimmung	•			•	•			•	•			•		•	•		•		•	

	Bereichschalter								Tonblende			
	1	2	3	4	5	6	7	8		a	b	c
Bereich												
Mittel	•			•					dunkel	•		
Kurz I		•			•		•		mittel		•	
Kurz II			•			•		•	hell			•

Funktionsbeschreibungen

Becker Monaco

Die Autosuper des Baujahres 1952/53 wurden vorwiegend noch ohne UKW-Bereich gebaut. Diese Schaltungen sind daher auch bei den größeren Empfängertypen recht übersichtlich.

Der Autosuper Monaco ist ein Spitzengerät mit hoher Empfindlichkeit und Trennschärfe sowie großer Sprechleistung für größere Personenkraftwagen, wie BMW 501, Fiat 1400 und Mercedes-Benz 220.

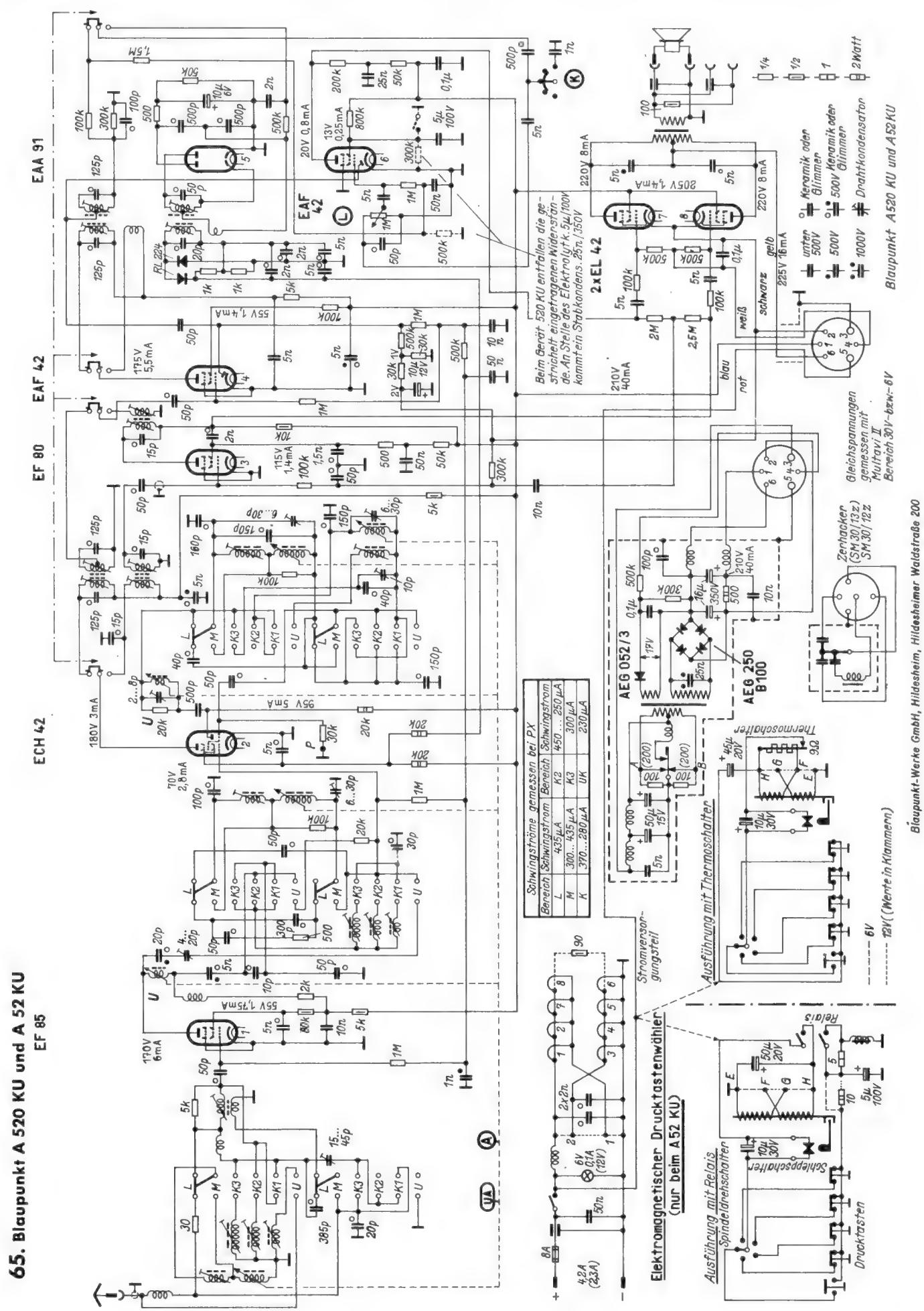
Die Antenne ist im Mittelwellenbereich unmittelbar an eine Anzapfung des Gitterkreises angeschlossen. Die beim Autosuper annähernd konstante Antennenkapazität wird durch den Trimmer T 1 abgeglichen und in den Kreis übertragen. Für die Drucktastenabstimmung sind drei getrennte Eisenkernvariometer B, C und D vorhanden. Bei diesen Eingangskreisen liegt die Antennenkapazität parallel zu Gesamtspule [1]). Die Oszillatorkreise arbeiten mit der bei Variometerabstimmung zweckmäßigen Colpitts-Schaltung. Das Gerät besitzt keinen durchstimmbaren LW-Bereich, sondern es ist nur eine Drucktaste zur festen Abstimmung auf einen gut hörbaren LW-Sender vorgesehen. Die zweite Taste erfaßt die Frequenzen von 510 bis 950 kHz, die dritte die Frequenzen von 950 bis 1630 kHz. Infolge der verhältnismäßig geringen Bereichvariation herrscht guter Gleichlauf zwischen den Vor- und Oszillatorkreisen der Eisenkernvariometer.

Die Tonfrequenzspannung wird von der Anode der Hexode dem Steuergitter der oberen Gegentaktendröhre sowie dem Gitter der Phasenumkehrröhre (Triodensystem in der ECH 81) zugeführt. Die Spannung für die Phasenumkehrröhre wird durch den Spannungsteiler 500 kΩ/300 kΩ herabgesetzt. Außerdem erfolgt über 600 kΩ eine starke Gegenkopplung in der Triode. Die Gesamtverstärkung der Umkehrstufe, von der Anode der ECH 81 an gerechnet, ist dadurch genau gleich eins, so daß an der Triodenanode die richtige Steuerspannung für die untere Gegentaktendröhre herrscht.

Wird nur ein Lautsprecher vorn im Wagen angeordnet, so ist er an die Klemmen 2 und 4 anzuschließen. Ein zusätzlicher Hecklautsprecher mit gleichem System ist in Reihe mit dem Hauptlautsprecher zu schalten. Zur richtigen Anpassung werden beide Lautsprecher an die gesamte Sekundärwicklung des Ausgangsübertragers angeschlossen.

Bei Autosupern größerer Leistung ist die Stromversorgung aus einer 6-V-Wagenbatterie schwierig. Deshalb ist hier eine Kunstschaltung vorgesehen. Für 6 V sind zwei getrennte Primärwicklungen auf dem Zerhackertransformator vorhanden, von denen jede auf ein Kontaktpaar des Zerhackers arbeitet. Die Kontakte werden dadurch gleichmäßig mit dem halben Strom belastet. Näheres siehe FUNKSCHAU 1953, Heft 18, S. 365.

[1]) Vgl. Antennenkopplungsschaltungen beim Autosuper, FUNKSCHAU 1952, Heft 7, S. 127.



65. Blaupunkt A 520 KU und A 52 KU

Funktionsbeschreibungen

Blaupunkt-Super A 52 KU und 520 KU

Beide Geräte besitzen die gleiche Empfangsschaltung mit UKW-Bereich. Die Ausführung A 52 KU ist jedoch zusätzlich mit einem mechanischen Drucktastensystem ausgerüstet.

Der Drucktastenwähler arbeitet als Schrittschaltwerk. Drückt man auf eine Taste, so erhält ein Hubmagnet Strom. Der Magnet zieht die Schubplatte mit den Abstimmkernen für alle Bereiche an. Sie läuft bis zur Endstellung ihres Arbeitsbereiches (Hinlauf). Kurz vor der Endstellung wird der Strom durch einen Schleppschalter ausgeschaltet und die Platte durch Rückholfedern wieder zurückgezogen. In der ersten Phase des Rücklaufs dreht sich dabei ein Spindelkorb mit fünf Gewindespindeln um eine fünftel Umdrehung. Beim weiteren Rücklauf läuft die Schubplatte gegen eine der Nasen, die einzeln auf jeder Spindel (mit der Abstimmung verstellbar) angebracht sind; die Platte wird hier angehalten, und der voreingestellte Sender ist damit wieder abgestimmt.

Von dem Gerät bestehen zwei Ausführungen: mit direkt gesteuertem Wähler und Thermoschalter oder mit relaisgesteuertem Wähler.

Bild 53 zeigt das Prinzip der Ausführung mit Thermoschalter. Die fünf Drucktasten betätigen je einen einpoligen Schalter. Bei der gedrückten Taste ist der Schalter geöffnet. Im Ruhezustand steht der Rotorkontakt des Spindeldrehschalters auf dem Statorkontakt, der zur gedrückten Taste gehört. Wird nun eine andere Taste gedrückt, so schließt sich zunächst der bisher geöffnete Tastenschalter, und der Hubmagnet bekommt Strom, da der

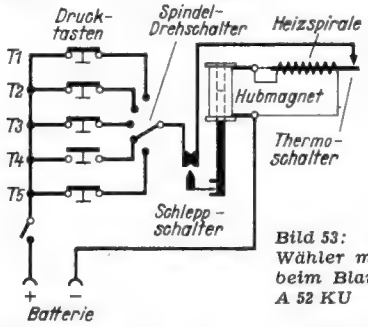


Bild 53: Direkt gesteuerter Wähler mit Thermoschalter beim Blaupunkt-Autosuper A 52 KU

Schleppschalter vorerst geschlossen ist. Der Magnetkern mit der Schubplatte wird angezogen. Kurz vor dem Endanschlag aber wird der Schleppschalter durch ein vom Hubmagneten mitgenommenes Isolierstück aufgetrennt. Damit wird der Strom abgeschaltet. Die Schubplatte erreicht durch den Schwung aber noch ihre Endstellung, bevor sie durch die Rückholfeder in ihre Ausgangsstellung zurückgezogen wird. Dabei wird der Spindelkorb und auch der Drehschalter um einen Schritt weitergedreht. Der Rotor des Drehschalters liegt jetzt auf dem nächsten Statorkontakt und damit an dem nächsten Schalterkontakt des Drucktastensatzes. Der Schleppschalter ist wieder geschlossen, weil die Schubplatte zurückgefahren ist.

Ist nun die Taste, auf deren Statorkontakt der Wählerarm aufgelaufen ist, nicht gedrückt, also der zugehörige Schalter des Drucktastensatzes geschlossen, so bekommt der Magnet sofort wieder Strom. Er zieht nochmals an, und der Vorgang wiederholt sich so oft, bis der Rotor des Spindeldrehschalters den offenen Kontakt findet, der der gedrückten Taste entspricht. Da der Spindelkorb immer die gleiche Drehrichtung hat, müssen unter Umständen bis zu vier Schritte durchgeführt werden, um die gewünschte Stellung zu erreichen.

Der Thermoschalter hat die Aufgabe, bei nicht richtigem Eindrücken der Taste den dann ständig arbeitenden Wähler nach etwa 20 Sekunden abzuschalten. Damit werden die vorzeitige Erschöpfung der Autobatterie und die Überhitzung der Hubmagnetspule vermieden. Die Heizspirale des Thermoschalters liegt parallel zur Wicklung des Hubmagneten. Bei dauernd eingeschaltetem Magneten erhitzt sie den Bi-Metallstreifen, so daß dieser den Stromkreis unterbricht.

Bei der Ausführung mit Relaissteuerung, **Bild 54**, ist der Primärstromkreis des Relais ähnlich geschaltet wie beim Gerät mit Thermoschalter. Das Relais R_2 bekommt über den vorgeschalteten Widerstand W beim Beginn des Wählens zunächst nur einen Strom von 0,5 A. Der Relaisanker zieht nun an und überbrückt durch den Kontakt $r_{2,1}$ den Vorschaltwiderstand W, so daß der Primärstrom auf 1 A ansteigt. Der Kontaktdruck des mit dem Anker verbundenen Kontaktes $r_{2,2}$ ist nun groß genug (ca. 100 g), um den Strom von 10 A für die Magnetspule sicher zu schalten. Über die eigentliche Drucktaste fließt also jetzt nicht mehr der Gesamtstrom des Hubmagneten, so daß die Kontaktsicherheit vergrößert wird.

Grundig Autosuper AS 52

Dieses Gerät besitzt nur einen Mittelwellenbereich, die Schaltung ist daher sehr einfach und übersichtlich. Die vier Stationsdrucktasten arbeiten nach einem rein mechanischen Verfahren. Hierbei werden durch die Tasten verstellbare Segmente betätigt, die den Zweifachdrehkondensator stets wieder in die erstmals einjustierte Stellung bringen und dadurch die gewünschte Station hörbar machen. Da hierbei die gesamte Abstimm-Mechanik betätigt wird, stellt sich auch der Skalenzeiger auf die zugehörige Frequenz ein. — Im Schaltbild selbst tritt diese rein mechanische Drucktastenautomatik nicht in Erscheinung.

Widerstände in der Antennenzuleitung und vor dem Gitter der Röhre EF 41 wirken zusammen mit den Schaltkapazitäten als Siebglieder für die Zündstörungen. Der Anodenwiderstand der Vorröhre EF 41 beträgt 3 kΩ. Er ergibt damit bei einer Steilheit von etwa 2 mA/V eine ca. 5- bis 6fache Verstärkung ($V = S \cdot R_a = 2 \cdot 3 = 6$). Der Oszillatorplattensatz des Drehkondensators besitzt eine Spezialkurve, daher ist kein Verkürzungskondensator für den Gleichlauf erforderlich. Die Diodenstrecke in der Zf-Röhre EAF 42 dient als Regeldiode, sie erhält ihre Spannung aus einem kapazitiven Spannungsteiler des dritten Zf-Kreises. Die volle Regelspannung gelangt über den 700-kΩ-Siebwiderstand an die drei ersten Röhren des Empfängers. Der Ableitwiderstand der Regeldiode ist in 500 kΩ und 200 kΩ unterteilt. Die an 200 kΩ abfallende Regelspannung (ungefähr ein Drittel der Gesamtspannung) wirkt in Vorwärtsregelung auf die Nf-Pentode EAF 42.

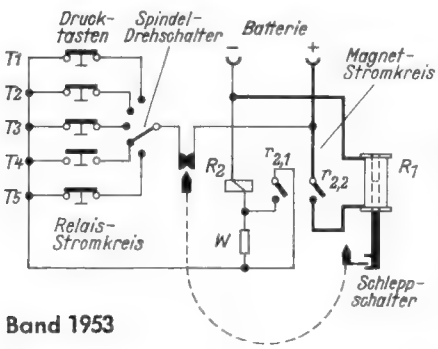
Das Diodensystem dieser Röhre dient zur Empfangsgleichrichtung. Die Nf-Spannung wird über den Lautstärkeregler und den 10-nF-Kopplungskondensator dem Steuergitter zugeführt. An der Anode dieses Systems befindet sich ein einfacher Klangregelschalter, der durch Drücken und Ziehen des Lautstärkereglerknopfes bedient wird.

Von der Anode der Endröhre führt eine Spannungsgegenkopplung über 500 pF und 2 × 1 MΩ zur Anode der Nf-Vorröhre. Durch den 500-pF-Serienkondensator werden die Tiefen zurückgehalten und daher im Gesamtklangbild angehoben. Eine weitere Tiefenanhebung gibt der kleine Gegenkopplungskondensator von 10 pF zwischen Anode und Gitter der Nf-Vorröhre. Die Höhen werden durch das nach Erde liegende Serien-RC-Glied 250 pF und 100 kΩ im Gegenkopplungskanal gleichfalls angehoben.

Das Drucktastenaggregat besitzt vier Tasten. Jede Taste kann auf eine beliebige Frequenz innerhalb des Gesamtbereiches eingestellt werden. Die gewünschten Stationen können daher frequenzmäßig unmittelbar benachbart sein. Das Einstellen der Drucktasten ist einfach. Nach dem Abziehen der verchromten Schutzkappe einer Taste wird in die dadurch freigewordene Öffnung ein mitgelieferter Steckschlüssel eingeführt und durch einige Linksdrehungen der Klemmhebel für das Einstellsegment gelockert. Nun werden gleichzeitig diese Stationstaste und der Handabstimmknopf eingedrückt. Mit der Handabstimmung wird der gewünschte Sender eingestellt. Der Drehkondensator schiebt dabei das Segment der gedrückten Taste in die dieser Abstimmung entsprechende Lage. Es kann dann durch Drehen des Steckschlüssels im Uhrzeigersinn festgeklemmt werden. Beim späteren Drücken der Taste wird dann der gleiche Sender abgestimmt (vgl. FUNKSCHAU 1952, Heft 24, S. 491).

Bild 55 zeigt die Schaltung des Stromversorgungsteiles.

Links, Bild 54: Relaisgesteuerter Drucktastenwähler von Blaupunkt



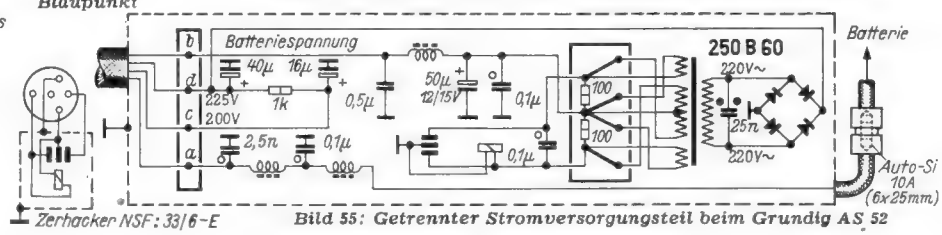


Bild 55: Getrennter Stromversorgungsteil beim Grundig AS 52

66. Grundig AS 52

EF 41 ECH 42 EAF 42 EAF 42 EL 41

6V-Schaltung

7V/0,1A Osram 3370

Spannungen mit Instrument 833Ω/V und den Meßbereichen 600/30V gemessen, Batteriespannung 7V, ohne Antenne

Mit Wagenmasse verbunden

Papier: 125V, 250V, 500V, 500V~, 750V~

Styroflex: 125V, 500V

350V Keramik

1/3, 1/4, 1/2, 1 Watt, Drahtwiderstand

14V 0,1A Osram 3371

12V-Schaltung

nur diese beiden Leitungen umschalten

Lautsprecher

d = 225V
c = 200V
b, a = Batteriespannung

Grundig AS 52

Grundig Radio-Werke, Fürth/Bayern, Kurgartenstraße 37

67. Philips ND 524 V und ND 624 V

EF 41 ECH 42 EAF 42 EBC 41

Wellenschalter-Verbindungen

	1/2	1/3	1/4	5/6	9/10	9/11	9/12	13/14	15/16	15/17
MW		•				•				•
LW	•		•	•	•		•	•	•	

Stand: LW
Hub = 1 Kontakt

Spannungswerte gelten für eine Batteriespannung von 6V

Philips ND 524V und ND 624V

Deutsche Philips GmbH., Hamburg 1, Mönckebergstraße 7

Messungen an Magnettonbändern

Die steigende Verbreitung von Magnettongeräten hat die Bandhersteller (in Deutschland Agfa, Anorgana und BASF) zur Entwicklung von Bändern veranlaßt, die vor allem für die niedrige Bandgeschwindigkeit von 19 cm/sec und darunter geeignet sind. Es liegt in der Natur der verwendeten Magnetmaterialien begründet, daß die einzelnen Bandsorten hinsichtlich des Frequenzganges Unterschiede aufweisen, was vor allem für die Bemessung der Entzerrerschaltungen beim Bau von Magnetbandgeräten wichtig ist.

Im Folgenden sind Frequenzgangmessungen an einigen handelsüblichen und einigen Spezialbändern beschrieben.

Bild 1 zeigt die Meßeinrichtung, die aus einem Tongenerator, einem handelsüblichen Magnettongerät und einem Oszillografen besteht. Zunächst wird der Frequenzgang des Verstärkers des Magnetbandgerätes in Aufsprech- und Wiedergabeschaltung gemessen **(Bild 2)**. Durch Multiplikation der Verstärkungen erhält man den Gesamteinfluß des Verstärkers auf das Signal. Bei der Auswertung ist dann die Überallesfrequenzkurve durch die entsprechenden Faktoren zu dividieren, um die „echte" Frequenzkurve des Bandes zu erhalten. Dies Verfahren ist bequem, da die zu messenden Größen etwa auf dem gleichen Niveau liegen, was vor allem die oszillografische Aufnahme wesentlich erleichtert.

Die beschriebenen Meßergebnisse erheben keinen Anspruch auf große Absolutgenauigkeit, sondern sollen in erster Linie das Charakteristische der verschiedenen Bandsorten aufzeigen und Rückschlüsse für ihre Verwendung ermöglichen. Insbesondere muß beachtet werden, daß die folgenden Messungen einheitlich beim gleichen Hf - Vormagnetisierungsstrom vorgenommen wurden. Bekanntlich sind Ausgangsspannung, Frequenzgang und Klirrfaktor u. U. stark vom Hf-Vormagnetisierungsstrom abhängig.

Bild 3 zeigt die Überallesfrequenzkurve der drei in Deutschland verbreitetsten Bänder LHG (BASF), FS (Agfa) und Genoton Z (Anorgana), woraus unter Zuhilfenahme der Kurve in Bild 2 die Frequenzkurven der Bänder am Hörkopf ermittelt wurden **(Bild 4)**. Die Spannung steigt zunächst gemäß dem Induktionsgesetz etwa frequenzproportional an, durchläuft dann ein Maximum und fällt infolge des Selbstentmagnetisierungseffektes und des Spalteffektes nach hohen Frequenzen zu steil ab. Das Maximum wird frequenzmäßig um so höher liegen, je größer die Bandgeschwindigkeit ist. Die Kunst der Bandherstellung läuft also darauf hinaus, dieses Maximum so weit wie möglich nach „oben" zu legen. Man erkennt, daß das Maximum am höchsten beim LGH-Band (zwischen 4 und 5 kHz) liegt. Beim FS-Band fällt vor allem der hohe Pegel auf (hohe Empfindlichkeit) mit einem Maximum um 3 kHz. Das Z - Band weist ein Maximum um 2 kHz auf. Während für die tiefen Frequenzen der Frequenzgang bei den drei Bandsorten gleich sein kann, muß die Höhenentzerrung der Bandsorte angepaßt werden.

In **Bild 5** sind die Frequenzkurven einiger anderer deutscher Bänder (F - Band der Agfa, LGN-Band der BASF und EN-Band der Anorgana) wiedergegeben. Diese Bänder sind für höhere Bandgeschwindigkeit (76 cm/sec) bestimmt. Entsprechend liegt das Maximum bei etwa 1 kHz. Dabei ist wichtig zu wissen, daß das EN-Band ein Masseband ist, während das LGN- und F-Band Schichtbänder sind.

Wie sehr sich die Bandeigenschaften durch Wahl entsprechender Magnetmaterialien ändern lassen, zeigt **Bild 6**, in dem Messungen an einigen Bandproben der BASF (keine Handelsware) dargestellt sind. Hier ist besonders das Material 1793 interessant, das erst von einigen kHz an meßbare Werte ergab und dessen Maximum um 10 kHz liegt. Dieses Material besitzt eine sehr hohe Koerzitivkraft, was den Einfluß dieser Größe auf die Wiedergabe der hohen Frequenzen beweist. Zum Vergleich ist ferner die Messung an einem amerikanischen Band aus „schwarzem Oxyd" wiedergegeben, dessen gute Frequenzkurve ersichtlich ist. Das Trägermaterial bestand dabei aus Papier, wie es in USA und auch in Österreich aus Preisgründen benutzt wird.

Zum Schluß seien noch einige Messungen an homogenem Material, nämlich an Stahlbändern von 0,03 mm Dicke und 6,35 mm Breite erwähnt **(Bild 7)**. Interessant ist der hohe Pegel des Materials Magnetoflex 20 (Heraeus). Das zweite Material Magnetoflex 35 (Heraeus) besaß einen wesentlich niedrigeren Pegel und war zudem sehr spröde, während Magnetoflex 20 sich wie ein Kunststoffband behandeln ließ und zweifellos auch noch dünner ausgewalzt werden kann. Das Material ist an sich nicht für die Magnetontechnik gedacht, immerhin ist es grundsätzlich nicht ungeeignet dafür, zumal die Vorteile der Hochfrequenzvormagnetisierung auch bei diesem Material zur Geltung kommen. Herbert Lennartz

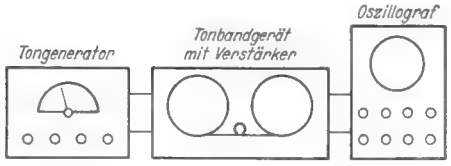


Bild 1. Meßanordnung

Einige Begriffe aus der Tonbandtechnik

D y n a m i k bezeichnet den Vergleich zwischen dem Nutzton bei bester Aussteuerung des Bandes und dem Rauschen des Abspielgerätes. Hohe Verhältniszahlen (große Dezibelwerte) zeigen an, daß das Rauschen sehr gering ist.

G r u n d g e r ä u s c h heißt das Rauschen im Lautsprecher, wenn das Band „abgehört" wird, ohne daß etwas aufgesprochen wurde. Um dieses Rauschen möglichst zu vermeiden, sollte man die Lautstärke nur soweit aufdrehen, wie es für die normale Wiedergabe eines Musikstükkes erforderlich ist.

K o p i e r e f f e k t. Bei eng aufeinander liegenden Bandlagen können durch magnetische Wirkungen die Tonaufzeichnungen mit geringerer Amplitude auf die Nachbarlagen übertragen werden. Sie ergeben dann vor- oder nacheilende Echos. Bei neuzeitlichen Bändern ist dieser sogenannte Kopiereffekt jedoch unhörbar.

T o n s c h w a n k u n g e n entstehen durch schlagende Tonrollen oder ungleichmäßigen Lauf des Gerätes. Sie rühren nicht vom Band her.

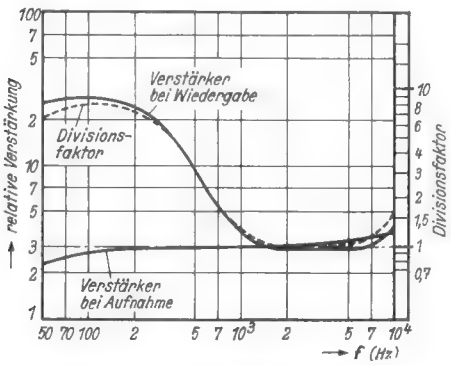


Bild 2. Frequenzkurven der benutzten Magnettongeräte

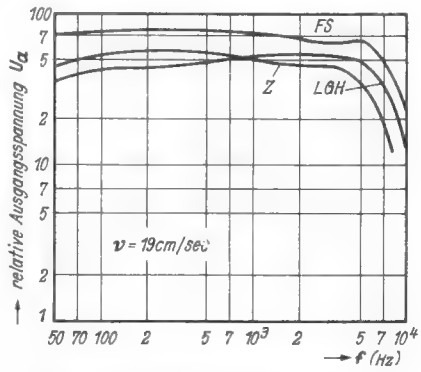


Bild 3. Überallesfrequenzkurve des FS-, LGH- und Z-Bandes

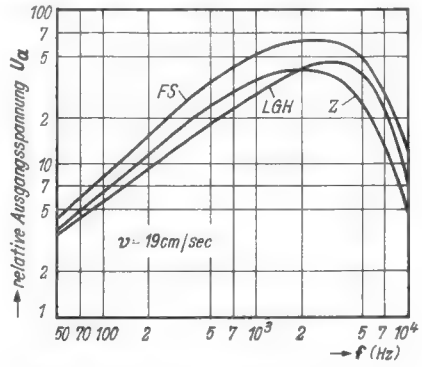


Bild 4. Frequenzkurven des FS-, LGH- und Z-Bandes

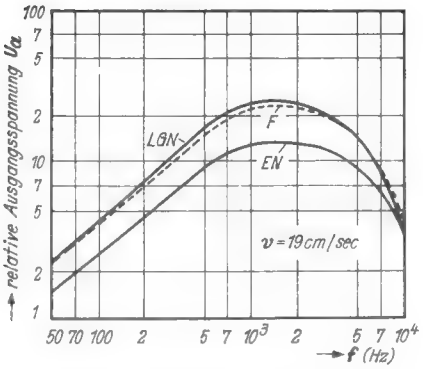


Bild 5. Frequenzkurven des F-, LGN- und EN-Bandes

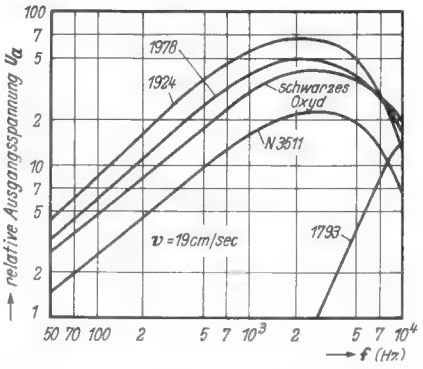


Bild 6. Frequenzkurven einiger Spezialbandproben

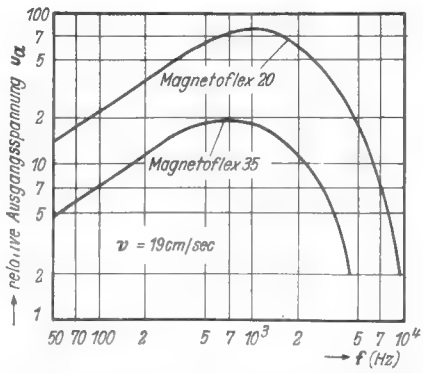
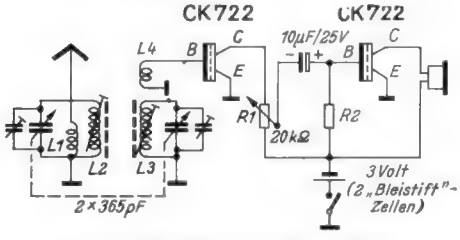


Bild 7. Frequenzkurven zweier Stahlbänder

FUNKSCHAU - Auslandsberichte

Einfacher Transistor-Empfänger für Versuche

R. K. Dixon erläutert Wirkungsweise und Grundschaltungen des Transistors und beschreibt anschließend den Bau eines für erste Versuche geeigneten Transistor-Empfängers, dessen **Schaltbild** wir hier wiedergeben. Auf ein induktiv gekoppeltes Bandfilter folgt ein Transistor, der als Demodulator und Nf-Verstärker arbeitet und bei guter Antenne und Erde ausreichenden Bezirksempfang im Kopfhörer gestattet. Die zweite Stufe (in Emitter-Basisschaltung) erhöht die Lautstärke und gibt etwa 1,5 mW Sprechleistung ab, so daß bei bescheidenen Ansprüchen auch ein Lautsprecher mit hohem Wirkungsgrad angeschlossen werden kann. Magnetische Kopfhörer können unmittelbar in den Collectorkreis gelegt werden, während für Kristallsysteme und Lautsprecher ein Ausgangstransformator (primär 2 kΩ) benutzt werden muß. Wo es auf höchste Verstärkung ankommt, muß der Außenwiderstand auf 20 kΩ erhöht werden. Der Widerstand R 2 kann etwa 250 kΩ betragen. Er hat die richtige Größe, wenn der Collectorstrom der zweiten Stufe 1 mA beträgt. Der Collectorstrom der ersten Stufe liegt für einen stark einfallenden Sender bei 0,2 mA. Wegen seiner Abhängigkeit von der Senderstärke kann er beim Abgleich des Bandfilters zur Resonanzanzeige dienen. Das Bandfilter des Mustergerätes wurde aus handelsüblichen Mittelwellenspulen zusammengestellt, die bei 2½ cm Achsenabstand den günstigsten induktiven Kopplungsgrad ergaben. Bei der zweiten Spule wurde die Gitterwicklung als L 3 benutzt, während die Antennenspule entfernt und durch eine neue, eng an die Gitterspule gekoppelte Wicklung (L 4) aus 50 Windungen des Antennenspulendrahtes ersetzt wurde. Durch die Verwendung von Flächentransistoren kommt die Schaltung mit einer einzigen Spannungsquelle aus[1]) und läßt sich daher recht einfach aufbauen. hgm



Zweistufiger Transistor-Empfänger

(Radio & Television News, Februar 1953, 35...37, 132)

Miniatur-Übertrager und -Potentiometer für Transistor-Geräte

Transistoren und Subminiaturröhren ermöglichen äußerst kleine Geräteabmessungen, vorausgesetzt, daß auch die anderen Einzelteile in entsprechend verkleinerten Abmessungen lieferbar sind. Nach den Widerständen und Kondensatoren erfaßt die „Miniaturisation" seit kurzem auch die Übertrager und Potentiometer.

Die Microtran Co., eine Tochtergesellschaft der Crest Laboratories Inc., Far Rockaway 91 N. Y., USA, liefert fünf ausschließlich für Transistorschaltungen bestimmte Übertrager mit Mu-Metall-Kern, deren Preise um 15 Dollar je Stück liegen:

Typ	Anwendung	primär	sekundär
T 1	Eingangsübertrager	500 Ω	500 Ω
T 2	Eingangsübertrager	50 kΩ	500 Ω
T 3	Zwischenübertrager	50 kΩ	500 Ω
T 4	Ausgangsübertrager	50 kΩ	500 Ω
T 5	Ausgangsübertrager	50 kΩ	6 Ω

[1]) Beim Nachbau mit deutschen Nadeltransistoren müssen die Betriebsspannungen nach den Anweisungen des Herstellers (vgl. FUNKSCHAU, Heft 1/1953, Seite 4) gewählt werden!

Diese Übertrager werden offen (mit Kunstharzlack getränkt) oder luftdicht gekapselt in drei verschiedenen Größen geliefert, deren Wahl sich nach der geforderten Belastbarkeit und dem Frequenzgang richtet. Zur Kennzeichnung der Größe erhalten die Typenbezeichnungen noch die Zusätze M, SM oder MM. Bei 22,3 mm Gehäusedurchmesser ist der Übertrager der Größe M (Miniatur) 35 mm hoch, während die Größen SM (Subminiatur) 24 mm und MM (Mikrominiatur) nur 16 mm hoch sind. Die offene Ausführung wird mit farbigen Anschlußlitzen, die gekapselte mit Drahtösen zum Anlöten geliefert.

Noch kleiner sind die Transistor-Übertrager der Standard Transformer Corp., Chicago 18, deren kleinster umgekapselt nur 9,5 × 9,5 × 6,4 mm³ mißt. Hier sind drei Typen mit folgenden elektrischen Daten erhältlich:

Typ	Anwendung	primär	sekundär
UM-110	Zwischenübertrager	20 kΩ	1000 Ω
UM-111	Anpassungsübertrager	1 kΩ	60 Ω
UM-112	Eingangsübertrager	200 kΩ	1000 Ω

Für alle Arten Miniaturgeräte eignen sich die Trimpot-Potentiometer Mod. 120 der Bourns Laboratories, Riverside, California, USA. Das sind 32 mm lange, balkenförmige Bauteile von 7 mm Breite und 8 mm Höhe, die nur etwa 3 Gramm wiegen. In ihrer Stirnfläche sitzt der zum Abgleich dienende 3-mm-Schraubenkopf der Schleiferspindel, die mit 25 Umdrehungen den ganzen Widerstandsbereich (lieferbar für 0,25 bis 10 kΩ ± 10 %) überstreicht. Aus der gegenüberliegenden rückwärtigen Stirnfläche treten die drei Anschlußlitzen heraus. Die an den beiden Enden quer durch den „Miniaturbalken" laufenden Hohlnieten, die das Ganze zusammenhalten, dienen gleichzeitig zur Befestigung des Potentiometers mit 2,3-mm-Schrauben im Gerät. Bei Verwendung entsprechend langer Schrauben oder Spindeln lassen sich ganze Reihen solcher Potentiometer ohne zusätzlichen Platzverlust über- oder nebeneinander setzen. Trotz ihrer geringen Abmessungen sind sie mit ¼ Watt belastbar. hgm

Neues vom Germanium

Seit der zunehmenden Verwendung des Germaniums für Kristalldioden und Transistoren beschäftigt man sich in Amerika intensiver als früher mit seinen werkstofftechnischen Eigenschaften. So hat man herausgefunden, daß Germanium und Silizium, deren kristalliner Aufbau dem des Diamanten ähnelt, bei höheren Temperaturen (z. B. 600° C) ebenso geschmeidig wie Nickel sind. Für die Hochfrequenztechnik besonders wichtig ist die Entdeckung, daß man durch periodische Beeinflussung des Kristallwachstums Germaniumbarren erhalten kann, die über hundert p-n-Grenzschichten in gleichen Abständen aufweisen. Solche Barren wachsen in wenigen Stunden und liefern das Ausgangsmaterial für einige tausend Dioden oder Transistoren. Das Prinzip dieses Verfahrens beruht darauf, daß die Menge, die ein wachsender Kristall von einer gegebenen Verunreinigung aufnimmt, von der Schnelligkeit des Kristallwachstums und von einer Eigenschaft des Spurenzusatzes — der Segregationskonstante — abhängt. Infolgedessen leiden die nach dieser Methode gewonnenen Grenzschichten nicht unter der Ungleichmäßigkeit der Spuren-Verunreinigungen, wie sie sonst durch unzulässiges Rühren auftreten, weil hier nach Beginn des Kristallwachstums keinerlei Zusätze mehr erforderlich sind. Daher zeigen Transistoren, deren Kristalle auf diese Weise hergestellt wurden, ungewöhnlich gute elektrische Eigenschaften. (General Electric Rev., Januar 1953, 13; 14, 15) hgm

Kristalltetrode für hohe Frequenzen

Versieht man gemäß **Bild 1** einen Flächentransistor an der gegenüberliegenden Stirnfläche mit einer zweiten Basiselektrode und erteilt man ihr eine geeignete Vorspannung, so wird der Basiswiderstand des Transistors wesentlich herabgesetzt. Hierdurch und durch Verkleinerung der Grenzschichtfläche bei gleichzeitiger Verringerung der Basisdicke ergibt sich eine Kristalltetrode, die bis zu mindestens zehnmal höheren Frequenzen als ohne diese Maßnahme verwendbar ist.

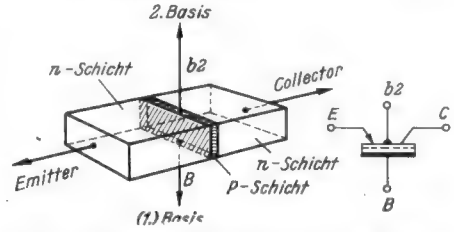


Bild 1. Germanium-Tetrode (n-p-n-Transistor mit zweiter Basis-Elektrode)

Während die zweite Basis bei etwa —6 Volt Vorspannung gegenüber der ersten Basis einen konstanten Vorstrom von 1 bis 2 mA erhält, werden die übrigen Elektroden wie üblich vorgespannt. Bei dieser Anordnung kann der im Bereich der zweiten Basiselektrode liegende Teil der Emitterschicht wegen falscher Vorspannung keine Elektronen in die p-Schicht (Basis) emittieren, so daß sich die Transistorfunktion auf die Nachbarschaft der ersten Basiselektrode beschränkt. Dies ist die Ursache für die Verringerung des Basiswiderstandes (z. B. von 1100 auf 40 Ω!) und für die Erweiterung des Frequenzbereiches nach höheren Frequenzen hin. Gleichzeitig wird der Collectorwiderstand herabgesetzt (geringere Verstärkung), während der Emitterwiderstand etwas ansteigt.

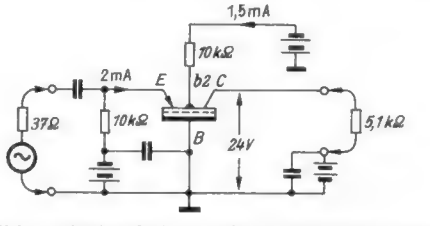


Bild 2. Prinzipschaltung eines Verstärkers mit Kristalltetrode

Das Prinzip eines aperiodischen Tetroden-Verstärkers zeigt **Bild 2**. Mit den angegebenen Werten wurde eine Verstärkung von 22,3 db erreicht, wobei eine Kristalltetrode mit folgenden Eigenschaften benutzt wurde: Emitterwiderstand = 6,9 Ω, Basiswiderstand = 92,5 Ω, Collectorwiderstand = 825 kΩ und Stromverstärkungsfaktor = 0,82. Die Grenzfrequenz (30 % Abfall des Verstärkungsfaktors) dieser Tetrode liegt bei 18,5 MHz. Mit den in Bild 2 gegebenen Werten liegt sie bei 5 MHz und sie sinkt auf 0,5 MHz, wenn die Vorspannung der zweiten Basis auf 0 Volt verringert wird. Verkleinert man dagegen den Außenwiderstand im Collectorkreis auf 2,46 kΩ (bei normaler Vorspannung für die zweite Basis), so steigt die Grenzfrequenz auf 10 MHz, während die Verstärkung auf 18,4 db sinkt.

Abgestimmte Verstärkerstufen mit Kristalltetroden erreichen heute bei 50 MHz noch 11,8 db Verstärkung. Bei einem Breitbandverstärker für 32 ± 4,5 MHz wurde 15 db Verstärkung gemessen. Oszillatorschaltungen lassen sich mit Kristalltetroden vom n—p—n-Typ noch bei 80 bis 100 MHz zu Sinusschwingungen erregen, wobei die Ausgangsleistung mit zunehmender Frequenz sinkt. Für 30 mW Collector-Verlustleistung ergibt sich beispielsweise 1 mW hochfrequente Ausgangsleistung mit Frequenzen zwischen 40 und 75 MHz, die auf 0,06 mW bei 115 MHz fällt.

(Electronics, Januar 1953, 112...113.) hgm

Die interessante Schaltung

Zwei Röhren – zwei Kreise

Die Schaltung eines einfachen und billigen Zweikreis-Geradeausempfängers fur Mittelwelle wird im Heft 5 des Radio Bulletin 1953 (de Muiderkring, Bussum/Niederlande) ausführlich beschrieben. Die Vorröhre arbeitet nach **Bild 1** als normale Hf-Verstärkerröhre, die Lautstärke wird mit Hilfe des Katodenwiderstandes eingestellt. Der Anodenkreis der Hf-Röhre wird induktiv an den zweiten Kreis angekoppelt. Die Endröhre ist als Audion geschaltet, dient also gleichzeitig zur Demodulation und zum Betrieb des Lautsprechers. Die Lautstärke ist dabei für normale Wohnräume ausreichend.

Die Schirmgitterspannung der Endröhre ist durch einen Vorwiderstand herabzusetzen, weil sonst infolge des fehlenden Katodenwiderstandes die Anodenverlustleistung überschritten wird. Der Anpassungswiderstand des Lautsprechers muß bei dieser Schaltung etwa doppelt so groß wie üblich gewählt werden. Statt 7 kΩ wie bei den normalen Endröhren muß der Ausgangsübertrager also für 15 kΩ bemessen werden. Dies läßt sich sehr einfach durchführen, indem ein 5-Ω-Lautsprecher an einen 7-kΩ-Ausgangs-Übertrager mit einer Sekundärwicklung für 2...3 Ω angeschlossen wird.

Die Rückkopplung wird mit dem 50-kΩ-Regler zwischen der Anode der Endröhre und der Anode der Vorröhre bedient. Die Anodenspule wirkt dabei gleichzeitig als Rückkopplungsspule. Mit dem Trimmer im Rückkopplungszweig wird der Schwingungseinsatz erstmalig auf den günstigsten Wert eingestellt. Selbstverständlich kann auch eine Anordnung mit getrennter Rückkopplungsspule verwendet werden. Der Kurzschluß der Rückkopplungsspannung durch den üblichen Parallelkondensator zum Ausgangsübertrager wird durch die Hf-Drossel verhindert. **Bild 2** zeigt eine andere Art Rückkopplung. Der Empfänger bringt mit einer einfachen Zimmerantenne eine ganze Anzahl von Stationen. Für Außenantennen empfiehlt es sich, den Antennenkondensator auf 15 bis 30 pF zu verkleinern. Li

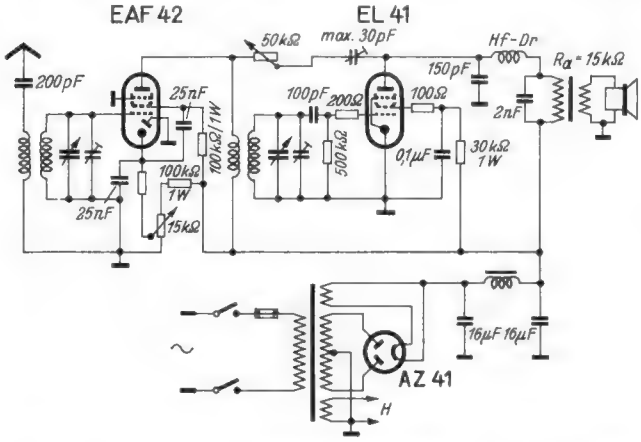


Bild 1. Zweikreis-Geradeausempfänger mit nur zwei Röhren. Die Endröhre dient als Audion. Anstelle der angegebenen Röhrentypen können beliebige andere mit ähnlichen Daten verwendet werden

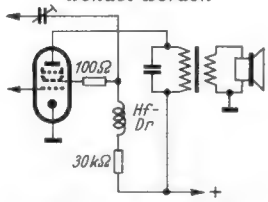


Bild 2. Rückkopplung vom Schirmgitter der Endröhre aus

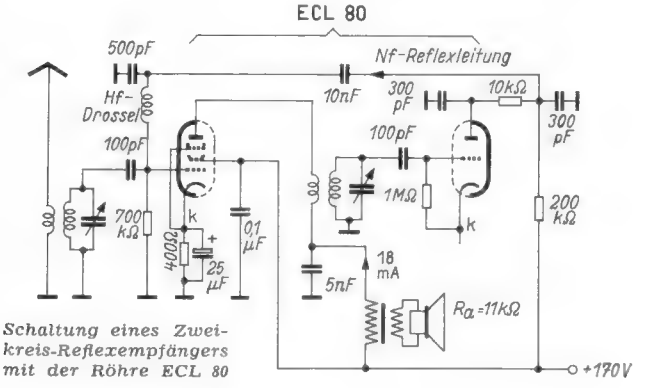
Zweikreis-Reflexempfänger

Verbundröhren mit einem Nf- und einem Endröhrensystem, wie die ECL 11, ECL 80, ECL 113, EEL 71 sowie die entsprechenden U- und V-Typen, lassen sich nicht nur zum Bau von Einkreisempfängern mit Rückkopplung verwenden, sondern man kann mit einer solchen Röhre auch einen leistungsfähigen Zweikreis-Empfänger in Reflexschaltung aufbauen. Ein Beispiel hierfür bringt die holländische Radiozeitung Radio-Bulletin im August-Heft 1953 auf S. 443.

Wie aus dem **Schaltbild** zu ersehen, arbeitet das Pentodensystem einer ECL 80 zunächst als Hf-Verstärkerstufe, darauf folgt in Übertragerkopplung das Triodenaudion. Die Nf-Spannung wird sehr sorgfältig durch den 10-kΩ-Widerstand, eine Hf-Drossel und mehrere Siebkondensatoren von Hf-Resten gesäubert und dann nochmals auf das Gitter des Pentodensystems zurückgeführt, das jetzt als Endröhre arbeitet. Diese Reflexleitung ist das einzige Kritische an der Schaltung. Zweckmäßig wird die Hf-Drossel dicht am Eingangskreis angeordnet und abgeschirmt, damit keine lange hochfrequenzführende Gitterleitung am Pentodensystem hängt und Schwingneigung veranlaßt.

Auf eine Rückkopplung beim Audion wird verzichtet, um Schwingen über beide Stufen hinweg zu vermeiden und die Bedienung zu vereinfachen. Gegen diese Schaltung dürfte daher auch von Gegnern des Rückkopplungsprinzips nichts eingewendet werden. Abgleichkerne an den Spulen sowie Paralleltrimmer sind für den genauen Gleichlauf der Kreise vorzusehen. Die Kreise sind außerdem sorgfältig gegeneinander abzuschirmen, damit sich das Pentodensystem nicht selbst erregt.

Der Verfasser der Originalarbeit schreibt, daß die Empfindlichkeit dieser Schaltung sehr gut sei. Mit einem 30 cm langen Drahtstück, das als Antenne unmittelbar an das heiße Ende des Eingangskreises gelötet wurde, konnten bereits mehrere Sender in guter Lautstärke empfangen werden. Die Schaltung dürfte sich daher vor allem für einen kleinen und billigen Zweitempfänger für den Mittelwellenbereich eignen. Li



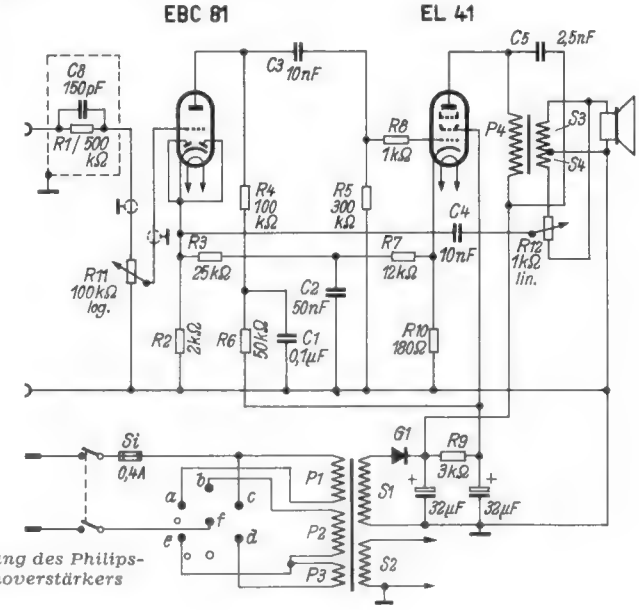
Schaltung eines Zweikreis-Reflexempfängers mit der Röhre ECL 80

Kleiner Phonoverstärker

Die **Schaltung** des Verstärkers im Philips-Phonokoffer III enthält einige bemerkenswerte Einzelheiten:

Damit der Eingang nicht allzu hochohmig ist (Brummgefahr), findet ein 100-kΩ-Regler Verwendung. Eine unzulässige Belastung des Kristall-Tonabnehmers verhindert der mit 150 pF überbrückte Längswiderstand R 1. Auf die Überbrückung der beiden Katodenwiderstände durch Niedervolt-Elektrolytkondensatoren wurde verzichtet. Wenn man sich R 3 und R 7 zunächst wegdenkt, so sind beide Röhren in sich stromgegengekoppelt. Der dadurch entstehende beträchtliche Verstärkungsverlust wird durch Rückkopplung über R 3 und R 7 kompensiert. Man spart also durch zwei billige Widerstände ebenso viele teure Elektrolytkondensatoren ein. Der Kondensator C 2 filtert die Höhen aus dem Netzwerk heraus, diese werden nicht kompensiert, so daß für diese der Verstärkungsverlust teilweise erhalten bleibt und eine willkommene Linearisierung des Tonabnehmer-Frequenzganges entsteht.

Ein weiterer Gegenkopplungsweg besteht zwischen dem Verstärkerausgang (R 12) und der Katode der Vorröhre über C 4. Der zuletzt genannte Kondensator beschränkt die zusätzliche Gegenkopplung auf die Höhen. Da die eine Seite von R 12 an einer besonderen Teilwicklung des Ausgangsübertragers liegt, dessen mittlere Klemme an Masse angeschlossen ist, so ändert sich je nach Reglerstellung die Phasenlage der Gegenkopplung. Letztere wird in der einen Endstellung in eine Mitkopplung (Rückkopplung) verwandelt, so daß man die hohen Töne entweder dämpfen (gegenkoppeln) oder anheben (rückkoppeln) kann. Kü.



Schaltung des Philips-Phonoverstärkers

Das Frequenznormal - ein 100/1000-kHz-Kristalloszillator

In der Funkwerkstatt, im Labor und beim Funkamateur stellt das Frequenznormal ein nützliches Hilfsgerät dar, da es die beiden wichtigsten Eichfrequenzen von 100 und 1000 kHz mit einer für praktische Zwecke ausreichend hohen Genauigkeit und Konstanz jederzeit bequem zur Verfügung stellt. Im allgemeinen genügt eine Röhre. Sind jedoch Oberwellen bis zum Vielhundertfachen der Grundfrequenz zu erzeugen, so ist eine weitere Röhre als Verzerrer-Verstärker hinzuzuschalten. Durch eine Modulatorstufe läßt sich ein für die Empfängereichung besser definierbares Signal erhalten.

Im Hinblick auf die eben genannten Forderungen wurde vom Verfasser eine größere Anzahl von Quarz-Oszillatorschaltungen praktisch erprobt. Am günstigsten erwies sich schließlich die in **Bild 1** gezeigte Pierce-Schaltung, nachdem sie für den vorliegenden Zweck modifiziert worden war. Dabei zeigte es sich, daß zur Erzielung einer optimalen Leistung die Bemessung der Einzelteile kritisch ist; beim Nachbau sollten daher die angegebenen Werte möglichst eingehalten werden.

In dieser Schaltung schwingt der Quarz zwischen Gitter und Schirmgitter, wobei letzteres die Funktion der Anode eines Triodensystems übernimmt. Es handelt sich im Grunde um eine Ultra-Audion-Schaltung, bei der die inneren Röhrenkapazitäten $C_{g/k}$ und $C_{a/k}$ als kapazitiver Spannungsteiler wirken (vgl. **Bild 2**). Hierbei erregt sich ziemlich genau die Parallelresonanz des Quarzes, die Frequenz also, auf die die meisten der handelsüblichen Schwingquarze geschliffen sind. Die Röhre arbeitet ohne Katodenwiderstand; die erforderliche Gittervorspannung stellt sich an dem ziemlich hoch bemessenen Gitterwiderstand ein, der bis auf 3 MΩ erhöht werden kann. Den eigentlichen Arbeits-Außenwiderstand stellen zwei in Serie geschaltete Drosseln dar, von denen die obere für die Oberwellen des 1000-kHz-Quarzes, die untere für die des 100-kHz-Quarzes berechnet ist. Steht keine 1,5-mH-Drossel zur Verfügung, so entfernt man von einer handelsüblichen 2,5-mH-Drossel kleinster Ausführung zwei der vier Kreuzwickelspulen. Die untere Drossel soll ca. 8...10 H besitzen; auch läßt sich eine etwas größere sog. Anodendrossel mit Eisenkern verwenden. — Mit Hilfe des Trimmers am Gitter (Philips-Tauchtrimmer 3...30 pF) läßt sich die Quarzfrequenz um einen geringen Betrag verändern und bei richtiger Bemessung des Quarzes (Quarzfrequenz um einen geringen Betrag über der Sollfrequenz liegend) auf den genauen Sollwert einstellen. Eine Kontrolle ist z. B. beim Vergleich mit den Signalen des Senders Droitwich (200 kHz) oder WWV (5, 10, 15, 20 MHz) möglich. Die Auskopplung der Hochfrequenz erfolgt, ähnlich wie beim ECO-Oszillator, an der (unabgestimmten) Anode über einen kleinen Koppelkondensator, wodurch eine gute Rückwirkungsfreiheit auf den Oszillator selbst auch bei wechselnder Last erhalten wird.

Zur Einstellung der Rückkopplung ist ein Schirmgitterkondensator von 150 pF vorgesehen. Dieser Wert stellt einen Kompromiß für die Verwendung von 100- und 1000-kHz-Quarzen dar, wenn diese als Steckquarze ausgebildet sind und von außen ausgewechselt werden sollen. Hierbei läßt sich selbstverständlich nicht die höchste Genauigkeit erzielen, da der Gitterkondensator für beide Frequenzen benutzt werden muß, also nur auf einen mittleren Wert eingestellt werden kann. Besser ist es, nach **Bild 3** zu schalten. Hier ist ein zweipoliger keramischer Umschalter vorgesehen, der die (eingebauten) Quarze und die gesonderten Gitter- und Schirmgitterkondensatoren umzuschalten gestattet. Hiermit ist sowohl eine bessere Leistung als auch eine genaue Einstellung auf den Frequenz-Sollwert zu erzielen, vorausgesetzt, daß die Quarze nur um geringe Beträge von der Sollfrequenz abweichen. Bei sehr genauen Quarzen (besser als $\pm 3 \cdot 10^{-5}$) wird oft der Gitterkondensator in einen hochwertigen Festkondensator von 5...10 pF und in einen Trimmer (keramischer Lufttrimmer) von 10 bis 15 pF aufgeteilt, um höhere Konstanz zu erzielen. Selbstverständlich kann man bei Vorhandensein weiterer Quarze mit geeigneten Frequenzen noch weitere Schaltstellungen vorsehen.

Als Schwingröhre wurde im Versuchsgerät die Type EF 12 benutzt, die sich gut bewährte. Aber auch ähnliche Typen wie EF 6, EF 40 und dgl. lassen sich ohne weiteres verwenden. Eine steile Röhre zu benutzen ist wegen der höheren Heizleistung und der damit verbundenen größeren Wärmeentwicklung sowie der engen Elektrodenabstände und der damit in Zusammenhang stehenden Kapazitätsveränderungen in der Röhre selbst nicht empfehlenswert. Muß die Ausgangsleistung erhöht werden, so ist es viel besser, eine zweite Röhre anzuschalten, wobei notfalls hier eine steilere Röhre wie EF 42, EF 80 oder dgl. gewählt werden kann. Im Versuchsgerät erwies sich eine zweite EF 12 als ausreichend.

Die Anschaltung der zweiten Röhre, die als Oberwellenverstärker arbeitet, erfolgt nach Bild 3 über einen kleinen Kondensator von etwa 20...25 pF. Soll die Endstufe moduliert werden, so ist die Benutzung einer Röhre mit herausgeführtem Bremsgitter erforderlich. Im Anodenkreis der zweiten Röhre liegt eine Drossel, die so bemessen ist, daß ein möglichst geringer Teil der erzeugten Oberwellen verloren geht. Die Hochfrequenz kann mit Hilfe eines niederohmigen Potentiometers (um Frequenzverwerfungen gering zu halten) in gewissen Grenzen geregelt werden. Bei höheren Ansprüchen empfiehlt sich der Einbau eines innen abgeschirmten Hochfrequenzteilers, da sich nur mit solchen sehr niedrige Spannungen einstellen lassen. Zu beachten ist, daß die Erdung des Ausgangsreglers bei der Katode der zweiten Röhre erfolgt.

Die Möglichkeit, das Gerät auch als sog. Monitor, d. h. als Abhör- und Frequenzvergleichsgerät in Verbindung mit einem Hf-Sender zu verwenden, besteht auf einfachste Weise durch Einschalten eines Hörers über einen Nf-Transformator von 1 : 1 oder 2 : 1 **(Bild 4)**. Schließlich kann das Gerät auch in Allstromausführung, mit U-Röhren bestückt, gebaut werden. Als zweite Röhre kann ferner eine Mischröhre, z. B. die UCH 11, gewählt werden, deren Hexodenteil als Hf-Verstärker und deren Triodenteil als Nf-Generator zur Erzeugung der Modulationsspannung von 400...600 Hz dient. Eine weitere Abwandlung ist in der Weise denkbar, daß man eine weitere Röhre als Nf-Verstärker einbaut, um auch schwache von außen kommende Hf-Signale noch mit genügender Deutlichkeit im Hörer abhören bzw. vergleichen zu können.

Der Aufbau

Beim praktischen Aufbau eines Gerätes nach Bild 3 ist zu beachten, daß die Quarze im Inneren des Kastens, die Röhren dagegen außen montiert werden, damit ihre Wärme nicht auf die Quarze einwirken kann. Obwohl gute Quarze einen Temperatur-Koeffizienten (TK) von $2 \cdot 10^{-6}/^0$ C und besser besitzen (d. h., daß sich bei einem 100-kHz-Quarz die Frequenz um 0,2 Hz bei 1^0 C Temperaturänderung verschiebt), ist es aus Gründen der Frequenzkonstanz ratsam, den Quarz möglichst weit von wärmeabstrahlenden Teilen zu montieren (bei sehr hohen Ansprüchen an Konstanz muß der Quarz im Thermostaten betrieben werden, einem geschlossenen Gehäuse, das mit selbsttätiger Temperaturregelung versehen ist). Die Drosseln werden jeweils nahe dem Anodenanschluß der betreffenden Röhre aufgebaut. Widerstände und Kondensatoren sollen möglichst nicht freitragend, sondern unter Verwendung von Lötstützpunkten montiert werden. Es sollen beste Einzelteile, insbesondere feuchtigkeitssichere Kondensatoren guter Qualität, verwendet werden. Zur Isolation von Hf-

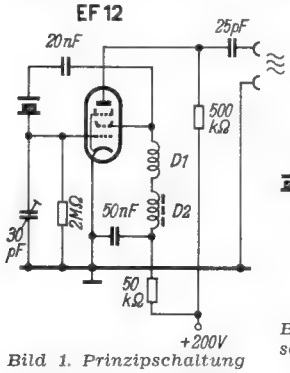


Bild 1. Prinzipschaltung eines Quarzoszillators für Eichzwecke. D1 = Luftdrossel 1,5mH (Kreuzwickelspule), D 2 = Eisendrossel (DKE-Netzdrossel)

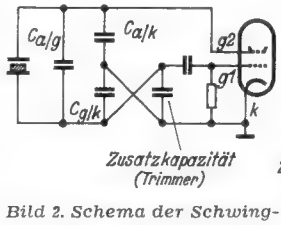


Bild 2. Schema der Schwingschaltung mit den Röhren-Kapazitäten

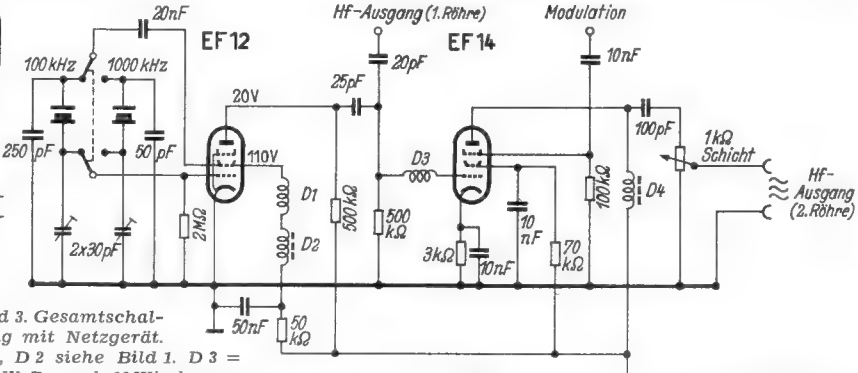
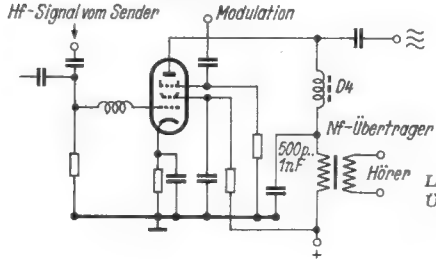
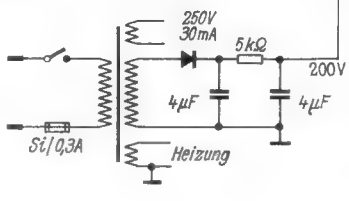


Bild 3. Gesamtschaltung mit Netzgerät. D 1, D 2 siehe Bild 1. D 3 = UKW-Drossel: 20 Windungen isolierter Schaltdraht 1 mm, freitragend eng gewickelt mit 8 mm Innendurchmesser.





Links: Bild 4. Einschaltung eines Nf-Übertragers zur Verwendung als Monitor. Übrige Werte wie in Bild 3

D 4 = zwei Garnrollen-Eisenkernspulen aufeinandergeklebt, bewickelt mit 10 + 25 + 50 + 100 + 200 + 300 Windungen Manganin-Draht 0,05...0,06 mm ∅ (L = ca. 15 mH)

Punkten gegen das Gehäuse ist keramischem Material der Vorzug zu geben; dies trifft auch auf die Röhrenfassungen zu.

Das zugehörige Netzgerät läßt sich im gleichen Gehäuse, durch eine Wand von den übrigen Teilen getrennt, unter Benutzung eines kleinen Netztransformators, eines Selengleichrichters und eines Widerstandes aufbauen. Eine Verbesserung des Gerätes ist durch Stabilisierung der Oszillatorspannung möglich; dies kann durch Einbau einer 150 - Volt - Stabilisatorröhre (z. B. GR 150 DA) über einen Vorwiderstand von 2...3 kΩ erfolgen. Der Oszillator erhält dann 150 V stabilisiert, die Verstärkerröhre 200 V unstabilisiert. Der in Serie mit den beiden Drosseln liegende Widerstand von 50 kΩ ist dann auf 20 kΩ herabzusetzen. — Messungen ergaben, daß der Einfluß der Anodenspannungsänderung auf die Frequenz im Bereich von 120 bis 200 V kleiner als $1 \cdot 10^{-7}$/Volt ist.

Es sei noch bemerkt, daß bei TK-Messungen nach jeder Temperaturänderung für 1° C etwa 10 Minuten Änderungszeit anzusetzen ist, da sich sonst Fehlmessungen ergeben. Es ist ferner auch der Temperatureinfluß der Schaltelemente zu berücksichtigen; bei ihrer richtigen Auswahl und Bemessung ist noch eine Verbesserung des gesamten Temperaturganges zu erreichen. Bei einem Werkstattgerät kann jedoch auf solche Feinheiten verzichtet werden. Ing. M. Hartmuth

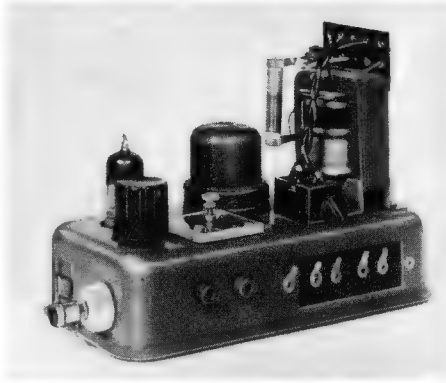


Bild 5. Ansicht des fertigen Gerätes

Meßgeräte für die Fernsehwerkstatt

Wir setzen heute unseren Bericht über die zweckmäßige Ausstattung einer Fernseh-Service-Werkstatt fort und besprechen im Anschluß daran einige Meßgeräte, wie sie für hochwertige Labor-Messungen verwendet werden.

Signalverfolger

Bei Signalverfolgern für Fernsehempfänger ist darauf zu achten, daß die obere Grenzfrequenz des Nf- und Anzeigeteiles so hoch liegt, daß die Zeilenfrequenz von 15 625 Hz gut wiedergegeben wird. Techniker mit gutem Hörvermögen für hohe Frequenzen können diesen Ton noch im Lautsprecher abhören. Andernfalls empfiehlt sich die optische Anzeige mit Magischem Auge oder mit dem Oszillografen. Einen zweistufigen Signalverfolger lernten wir bereits beim Fernseh-Servicekoffer von Klemt kennen.

Einen Signalverfolger als Einzelgerät in handlicher Form liefert die Philips GmbH unter der Bezeichnung GM 7628. Man kann damit nicht nur das Empfangssignal im Hf-, Zf- und Nf-Teil nachweisen, sondern auch die Größen von Oszillator- und Regelspannungen erkennen. Mit einem geeichten Eingangsspannungsteiler sind die Verstärkungszahlen von Zf-Stufen zu ermitteln. Zur Anzeige sind ein Lautsprecher und ein Magisches Auge eingebaut. Außerdem können Meßinstrumente oder ein Oszillograf am Ausgang angeschlossen werden.

Die Wirtschaftlichkeit eines Signalverfolgers zeigt nachstehende Überschlagsrechnung von Philips: Werden bei einer Einsparung von nur 25 % der bisherigen Reparaturzeit bei einem Stundenlohn von 3.50 DM täglich 7 DM eingespart, dann bedeutet dies, daß bei einem Anschaffungspreis von 395 DM der Signalverfolger sich in etwa 10 Wochen bereits amortisiert hat und darüber hinaus zusätzlich Gewinn bringt.

Die Vorteile des im Telefunken-Service-Koffer eingebauten Signalverfolgers wurden bereits bei der Besprechung der Balkengeneratoren erwähnt.

Der Elektronenstrahl-Oszillograf zur Fehlersuche

Eine rein optische Signalverfolgung läßt sich auch mit jedem Elektronenstrahl-Oszillograf durchführen. Zur Prüfung des Hf- und Zf-Teiles ist ein Tastkopf mit einer Germaniumdiode vor den Oszillografenverstärker zu schalten. Für das Klemt - Universal-Fernseh-Servicegerät wird hierzu ein geeigneter Tastkopf mit einem Frequenzbereich von 5 bis 500 MHz mitgeliefert.

Selbstverständlich wird man einen Elektronenstrahl-Oszillografen nicht ausschließlich zur Fehlersuche anschaffen, sondern ein bereits für andere Zwecke vorhandenes Gerät zusätzlich hierfür ausnutzen. Wo also in der Werkstatt ein Oszillograf vorhanden ist oder für die im nächsten Abschnitt zu besprechenden Abgleicharbeiten angeschafft wird, da sollte der Versuch gemacht werden, ihn auch zur dynamischen Fehlersuche heranzuziehen.

Wobbler und Oszillograf - die Schlußsteine eines Fernseh-Meßplatzes

Mit den bisher genannten Geräten lassen sich etwa 90 % aller vorkommenden Reparaturen durchführen, vor allem auch, weil bei einem Fernsehempfänger in den ersten Jahren nur wenige und einfache Schäden auftreten werden. Fehler an Abstimmkreisen, Filtern, Wellenfallen usw. stellen sich gewöhnlich erst nach längerer Betriebszeit heraus. Die zum Nachgleichen notwendigen Meßgeräte — Wobbelsender und Breitbandoszillograf — wird man sich wegen des wirtschaftlichen Wirkungsgrades erst nach entsprechendem Umsatz im Empfängergeschäft zulegen.

Um die Forderungen an einen Fernseh-Wobbler kennenzulernen, muß man sich über den Abgleichvorgang klar sein. Man kann nicht, wie dies vielfach angenommen wird, sofort mit Wobbler und Oszillograf die Bild-Nf-Durchlaßkurve sichtbar machen, sondern muß, wie bisher beim klassischen Empfängerabgleich, die Kreise eines Fernsehempfängers mit einzelnen genau definierten Frequenzen auf Maximum bzw. Minimum am Ausgangsspannungszeiger hintrimmen. Erst dann wird das gesamte Frequenzband durchgewobbelt und sichtbar gemacht und nun die Kurve „glattgezogen". Um die zu korrigierenden Kreise zu ermitteln, sind einstellbare Frequenzmarken (Pipse) notwendig, mit denen die Gesamtkurve abgetastet werden kann.

Ein Fernseh-Abgleichsender muß also mindestens folgende Einrichtungen enthalten:

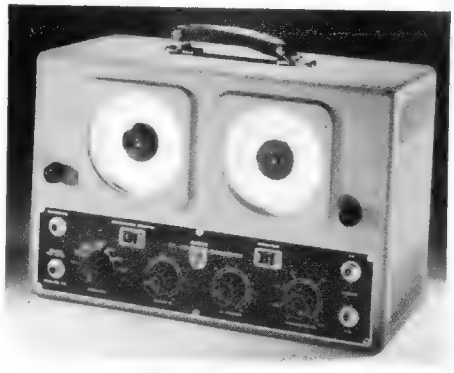
1. den eigentlichen Hf-Generator für Frequenzen von 5,5 MHz bis ca. 230 MHz, dabei müssen die Zwischenfrequenzen (20 bis 40 MHz) besonders genau einstellbar sein;
2. die Wobbeleinrichtung für einen maximalen Frequenzhub von 10 bis 15 MHz, um die Kanalbreite von 7 MHz richtig abzubilden. Zum Wobbeln werden kapazitive oder magnetische Verstimmungssysteme angewendet;
3. einen Markengenerator oder Eichoszillator für etwa 15 bis 30 MHz.

Sollen außerdem die Durchlaßkurven des Tonteiles oder von UKW-Empfängern sichtbar gemacht werden, so ist eine zusätzliche Frequenzmodulation mit einem Hub von etwa 100 bis 200 kHz notwendig.

Von den zahlreichen für diesen Zweck gefertigten und auf der Funkausstellung vorgeführten Einrichtungen wurden einige bereits besprochen; so der Nord-Mende - Universal-Wobbler und Fernseh-Oszillograf (FUNKSCHAU 1953, Heft 16, S. 329) und das Klemt - Universal-Fernseh-Servicegerät FWO 200 (FUNKSCHAU 1953, Heft 8, S. 150). Das Arbeiten mit dem zweiten dieser Geräte erweist sich besonders angenehm, weil durch den Zusammenbau in ein Gehäuse verschiedene sonst notwendige Verbindungsleitungen entfallen und der Meßplatz übersichtlich wird.

Der Grundig - Fernseh-Wobbler besitzt zwei Frequenzbereiche: 4 bis 80 MHz und 135 bis 230 MHz. Der eingebaute Prüfgenerator erzeugt Frequenzmarken im Gebiet von 4,5 bis 8 MHz und von 18 bis 38 MHz. Ihre Oberwellen können zur Eichung bis zum Fernsehband III ver-

Grundig-Antennenmeßempfänger



Philips-AM/FM-Meßgenerator GM 2889 mit Eichfrequenz - Oszillator und Wobbeleinrichtung

Grundig-Breitband-Oszillograf mit eingebautem Röhrenvoltmeter zur Messung und Eichung der Spannungen auf dem Bildschirm

wendet werden. Mit Steckquarzen (von der Fa. Steeg & Reuter) lassen sich für Prüffeldzwecke die Frequenzmarken noch exakter festlegen.

Der zugehörige Breitbandoszillograf besitzt einen von 20 Hz bis 10 MHz auf ± 3db linearen Meßverstärker mit einer Empfindlichkeit von 5 mV/cm. Der Oszillograf enthält eine 10-cm-Bildröhre. Für die Messung von Impuls- und Sägezahnspannungen ist ein eingebautes Röhrenvoltmeter vorteilhaft, das in Effektivwerten und in Spitze-Spitze-Spannungswerten geeicht ist. Preis des Wobblers 885 DM, des Breitbandoszillografen 2810 DM.

Neben dem bereits erwähnten Universal-Fernseh-Servicegerät liefert die Firma Klemt einen einfachen Hf-Kurvenschreiber mit eingebautem Wobbelgenerator nur für Abgleichzwecke. Er besitzt drei Frequenzbereiche 1 bis 55 MHz, 55 bis 110 MHz und 165 bis 230 MHz. Der Frequenzhub ist in elf Stufen von 0 bis 20 MHz umschaltbar. Zur Erzeugung von Frequenzmarken sind besondere Anschlüsse vorgesehen. Die Wobblung erfolgt mit 50 Hz durch Vormagnetisierung eines Eisenkernes.

Der Philips-AM/FM-Meßgenerator GM 2889 dient für den Fernseh-Kundendienst, aber auch für die Entwicklung und Fertigung moderner Fernsehgeräte. Der Frequenzbereich beträgt 5 bis 225 MHz. Die Wobblung erfolgt durch kapazitive Verstimmung mit einem Zylinderkondensator, der durch ein elektromagnetisches System angetrieben wird.

Der Eichoszillator besitzt einen Frequenzbereich von 15 bis 30 MHz mit einer Genauigkeit von ± 50 kHz. Bei einer Wobbelfrequenz von 50 Hz kann der Frequenzhub bis 1,5 oder bis 15 MHz stetig geregelt werden. Für die Prüfung des Tonteiles und zum Abgleichen von UKW-Empfängern ist Frequenzmodulation mit 400 Hz bei einem Hub von 0 bis 250 kHz vorgesehen. Der Richtpreis für dieses Gerät beträgt 1400 DM.

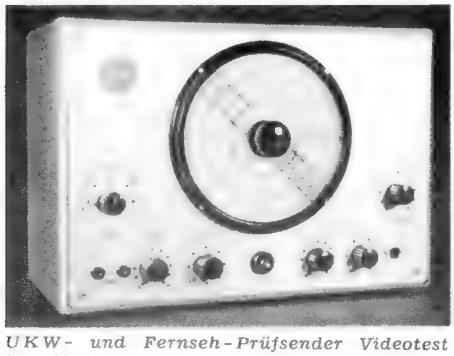
Um die Durchlaßkurve sichtbar zu machen, kann z. B. der Philips Fernseh-Service-Oszillograf GM 5659 verwendet werden, der in der FUNKSCHAU 1953, Heft 8, S. 148 ausführlich beschrieben wurde.

Wichtige Geräte für den Bau von Fernsehantennen

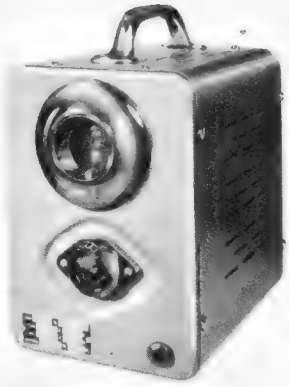
Von verschiedenen Firmen wurden Geräte geschaffen, um die richtige Aufstellung von Fernsehantennen zu erleichtern.

Der in der FUNKSCHAU 1953, Heft 13, S. 236, besprochene Antennen-Orter der Firma Funke ist nun auf dem Markt erschienen und wurde in einer zweckmäßigen tragbaren Ausführung vorgestellt. Das Gerät wiegt nur 1,8 kg. Mitgeliefert wird eine tragbare nur 1 kg wiegende teleskopartig ausziehbare Antenne. Der Preis von 220 DM ist auch für kleinere Werkstätten tragbar.

Weiter ist der Grundig-Antennenmeßempfänger zu nennen. Er stellt einen Fernsehempfänger ohne Bild- und Impulsteil in Kleinbauweise dar. Die Hf-Spannung wird in Mikrovolt an einem Instrument angezeigt. Der Fernsehton ist im Lautsprecher abzuhören. Zur Überwachung auf Geisterbilder kann das Fernseh-Im-



UKW- und Fernseh-Prüfsender Videotest (Nordfunk). Frequenzbereich 5 ... 250 MHz, Zf-Bereiche gespreizt. Bildmodulation durch Balkenmuster



Automatischer Spannungs-Konstanthalter zum Betrieb von Fernsehempfängern an unstabilen Lichtnetzen (Otto Gruoner, Stuttgart)

pulsgemisch mit einem Oszillografen sichtbar gemacht werden.

Der Antennenmeßempfänger wird stationär aufgestellt. Zur Verbindung mit dem Monteur auf dem Dach dient eine im Preis einbegriffene Telefonanlage. Infolge der Absoluteichung eignet sich das Gerät auch zum Aufnehmen von vollständigen Antennendiagrammen. Richtpreis ca. 1300 DM. Über das Kathrein-Antennen-Testgerät brachten wir bereits in der FUNKSCHAU, Heft 19, S. 386, einen Sonderbericht.

Weitere Geräte für die Fernseh-Service-Werkstatt

Einen besonders handlichen und leichten Fernseh-Prüfbild-Generator vertreibt die Firma Werner Conrad, Hirschau-Oberpfalz unter der Bezeichnung „Reitz PBG 511". Das Gerät enthält einen Prüfsender mit lückenlos einstellbarem Frequenzbereich von 170 bis 230 MHz (für die Fernsehkanäle 5 bis 11). Der Generator ist mit einem Balkenmuster moduliert, mit dessen Hilfe sich das Arbeiten des Fernsehempfängers überprüfen läßt. Der Prüfsender PBG entspricht den postalischen Vorschriften für den Betrieb von Prüfsendern. Das geringe Gewicht macht ihn besonders zum Mitnehmen in die Wohnung des Kunden geeignet, um einen neu aufgestellten Fernseh-Empfänger auch außerhalb der Sendezeiten kontrollieren zu können. Überraschend ist der Preis des Gerätes. Es kostet komplett mit den Röhren ECC 81, ECC 81 und ECC 82 nur 298 DM.

Philips kündigt einen neuen Fernseh-Prüfgenerator GM 2888 C an. Dieses Gerät ist auch für Intercarrier-Empfänger verwendbar, da dieser neue Prüfgenerator einen frequenzmodulierten Tonträger im Abstand von 5,5 MHz vom Bildträger enthält. Sonst sind die technischen Daten die gleichen wie die des bewährten Bildmustergenerators GM 2887 C. Der Frequenzbereich erstreckt sich von 170 bis 230 MHz (Band III). Der Preis beträgt 930 DM.

Fernsehempfänger besitzen meist Allstromnetzanschluß. Bei Reparaturarbeiten wird daher empfohlen, einen Trenntransformator zwischen Netz und Empfänger zu schalten, damit das Chassis geerdet werden kann und eindeutige Spannungsverhältnisse gegen Erde herrschen.

Ein geeigneter Trenntransformator wird z. B. von der Firma Grundig geliefert. Er ist für eine Nennlast von 300 Watt bemessen und besitzt einen eingebauten Spannungsmesser. Die Spannung ist stufenweise von 180 bis 240 V um je 2 V regelbar. Preis 196 DM.

Eine Reihe verschiedener Trenntransformatoren wird von der Firma Otto Gruoner vertrieben. Das einfachste Gerät Typ TT 1 übersetzt nur 1 : 1 und ist mit 220 Watt belastbar. Preis 38.50 DM. Der Regel-Trenn-Transformator RT 1 besitzt einen Regelbereich von 170 bis 240 V bei 300 Watt Leistung. Preis mit Voltmeter 110 DM. Der automatische Spannungskonstanthalter AS 1 hält die Spannung von 220 V selbsttätig auf ± 5 % konstant.

Die Sendetechnik prüft mit Rechteckschwingungen

Zum Durchmessen eines Kameraverstärkers oder einer Dezistrecke genügt nicht das Aufnehmen von Frequenzgängen oder Resonanzkurven. Viel wichtiger ist der Phasengang, denn unterschiedliche Phasenlaufzeiten und Einschwingvorgänge würden die Bildtöne verfälschen und Plastik bzw. Doppelkonturen ergeben.

Das geeignetste Prüfmittel hierfür sind Rechteckschwingungen[1,2]). Eine geometrisch exakte Rechteckkurve wird auf den Eingang des untersuchenden Gerätes gegeben, und die Kurvenform am Ausgang wird mit einem Oszillografen überprüft. Aus der Verformung lassen sich Eigenschaften des Übertragungssystems sofort erkennen, die sonst nur mühevoll punktweise gemessen werden können. Die Anforderungen an diese Meßgeräte sind naturgemäß sehr hoch, sie müssen um Größenordnungen besser sein als die bereits schon sehr hochwertigen Studioeinrichtungen und Fernseh-Übertragungsstrecken. Daher werden solche Einrichtungen nur von Spezialfirmen hergestellt, und die Preise hierfür liegen wegen der erforderlichen Präzision recht hoch.

So besteht ein Fernseh-Meßplatz von Rohde & Schwarz aus dem Rechteckwellengenerator Typ SVF, dem Breitbandoszillografen OBF, dem Breitbandverstärker ABF und dem Meßsender SMAF. Der Rechteckwellengenerator erzeugt mit einer Multivibratorschaltung Mäanderschwingungen von 25 Hz bis 500 kHz. Durch Nachverstärkung und durch zwei Abkappstufen werden die steilsten Mittelteile der Schwingungen herausgeschnitten, so daß deren Flankensteilheit (von 10 bis 90 % der Amplitude) gleich oder kleiner als 0,03 µs ist. Die Dachschräge (Abfall von der Waagerechten) ist bei 50 Hz gleich oder kleiner als 2 % und entspricht damit den Bedingungen der Post und der Sendegesellschaften.

Der zugehörige Breitbandoszillograf OBF besitzt einen Frequenzbereich von 3 Hz bis 10 MHz. Er erlaubt die Abbildung von sehr steilen Flanken bis zu 10^{-7} s, aber auch von verhältnismäßig langen amplitudenkonstanten Teilstücken bis zu 10 oder 20 ms Dauer.

Diese beiden Geräte dienen zur Untersuchung der Eigenschaften im Bild-Nf-Bereich. Für Hf- und Zf-Messungen ist außerdem ein Empfängermeßsender Typ SMAF für 4 bis 230 MHz erforderlich, der für AM, FM und Fernsehmodulation geeignet ist. Als Modulationsverstärker dient der Fernseh-Breitbandverstärker Typ ABF mit dem Frequenzbereich von 5 Hz bis 8 MHz und einer Schwarzsteuerung zur Wiederherstellung der Gleichspannungskomponente.

Die AEG entwickelte für die Fernseh- und für die Impulstechnik einen neuen Breitbandoszillografen PL Nr. 12/9211. Er bildet die Flanke eines idealen Spannungssprungs in einer Zeit von nur 0,045 µs bei max. 2 % Überschwingen ab; Frequenzbereich 1 Hz bis 8 MHz, Verstärkung ≈ 600. Zur Spannungseichung dient eine Mäanderkurve, weil hiermit der Spitzenspannungswert eindeutiger definiert ist. Zur Untersuchung von Impulsen ist eine Laufzeitkette eingebaut, um bei gedehntem Zeitmaßstab den Impuls stets in Schirmmitte bringen zu können. Li

[1]) Verstärkerprüfung mit Rechteckschwingungen, Funktechnische Arbeitsblätter Mv 71, Franzis-Verlag, München 22.

[2]) Flankenmeßgerät zur Überprüfung der Fernseh-Richtverbindungsstrecke, FUNKSCHAU 1953, Heft 18, Seite 356.

Fernseh-Prüfbild-Generator PBG 511 (Vertrieb Werner Conrad, Hirschau-Oberpfalz)

Tragbare Stromquellen

Nicht nur für Reisesuper, sondern auch für Funksprechgeräte, Schwerhörigengeräte und andere Einrichtungen sind Batterien und Akkumulatoren unentbehrlich. Daher stellten in Düsseldorf maßgebende Firmen dieses Gebietes ihre Erzeugnisse aus.

Die Pertrix Union GmbH fertigt Heiz- und Anodenbatterien in Rundzellen - Ausführung und in Plattenzellen - Bauart (Mikrodyn). Intensive Arbeiten beim konstruktiven und chemischen Aufbau ergaben Verbesserungen in der Lebensdauer und Lagerfähigkeit, im Raum und Gewicht, die man vor einigen Jahren noch nicht für möglich gehalten hätte. Als Beispiel seien gegenübergestellt:

Typ	Nennspannung V	Abmessungen mm	Gewicht kg	optim. Belastung mA	Kapazität[1]) Ah
Normal-Anodenbatterie	100	210×150×70	3,4	10...15	2,0
Mikrodyn-Anodenbatterie	110	190×90×50	1,55	10...15	1,6

[1]) Kapazität bei optimaler Belastung bis zum Absinken auf die Hälfte der Nennspannung.

Die DEAC (Deutsche Edison - Akkumulatoren - Company GmbH) stellte ihre neuartigen gasdichten Nickel - Cadmium - Akkumulatoren aus, über die wir bereits in der FUNKSCHAU 1953, Heft 15, S. 274 berichteten. Die Vorzüge dieser Konstruktion sind bestechend.

Die 2-V- und 4-V-Heizakkumulatoren der Varta (Akkumulatoren-Fabrik AG) werden nicht nur für Rundfunkempfänger älterer Bauart benutzt, sondern auch für moderne Batteriegeräte, für die man im Hausgebrauch Batterien mit größerer Kapazität verwenden möchte. Eine Akkumulatorenzelle Accumet II mit ganz besonders dicken Platten eignet sich für die verschiedensten Zwecke, wenn während längerer Zeit kleinste Ströme entnommen werden sollen. Ferner wird für Rundfunkempfänger und Fotoblitzgeräte eine kleine, in jeder Lage kippsichere Batterie gefertigt, die bei 4 Volt Spannung eine Kapazität von 2,5 Ah besitzt.

Piezo-Kristalle als Schallgeber

Gespräche auf der Funkausstellung in Düsseldorf zeigten, daß das Gebiet der piezoelektrischen Kristalle vielfach noch Neuland bedeutet. Der folgende Beitrag bringt deshalb eine kurze Einführung in dieses Thema und berichtet über eine bemerkenswerte neue Anwendungsmöglichkeit.

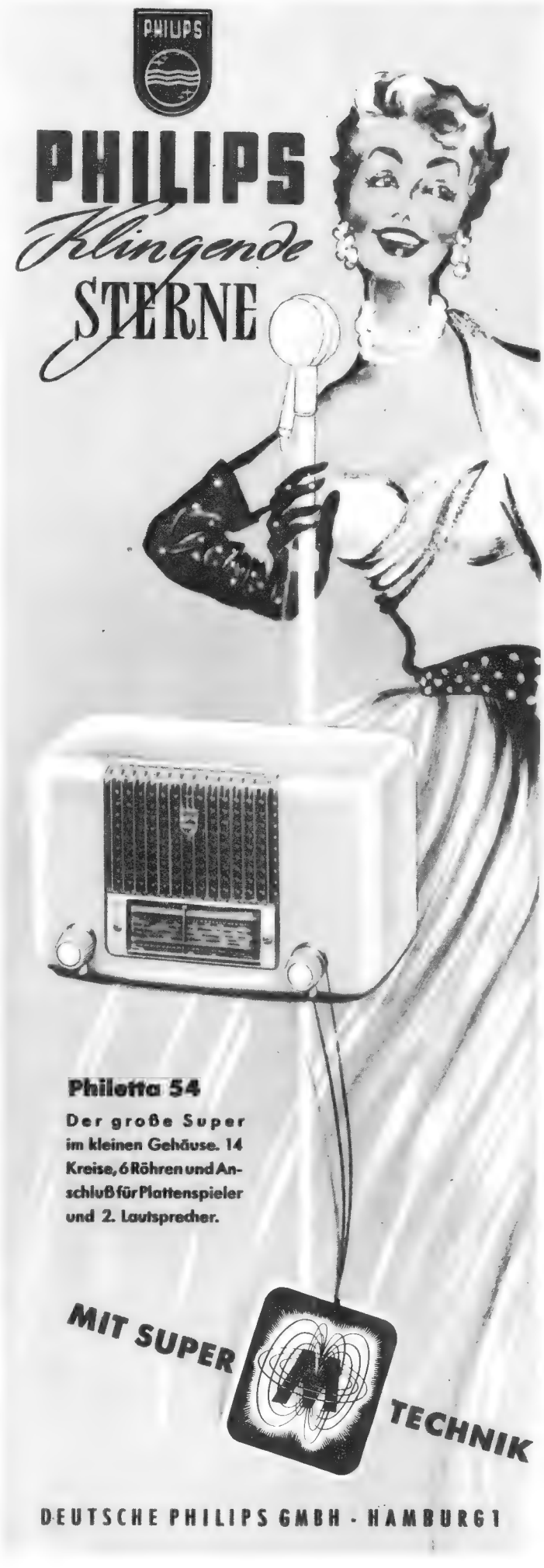
Piezoelektrische Kristallelemente formen mechanische Kräfte bzw. Leistungen in elektrische Ladungen oder Leistungen um. Der Prozeß ist auch umkehrbar, d. h. elektrische Ladungen bzw. Leistungen sind in mechanische Kräfte oder Leistungen umsetzbar. Piezoelektrische Kristallelemente sind also als elektromechanische Wandler zu betrachten. Der Wirkungsgrad solcher Gebilde erreicht bei geeigneter Anordnung Werte von über 10%. Dieser Wirkungsgrad kommt dem elektromagnetischer bzw. elektrodynamischer Systeme gleich, ja er übertrifft ihn in bestimmten Fällen. Mit piezoelektrischen Elementen sind daher grundsätzlich alle Aufgaben zu lösen, die bisher von den elektromagnetischen oder elektrodynamischen Systemen erfüllt wurden. Für piezoelektrische Kristalle bestehen die größten Zukunftsaussichten, weil die Rohstoffe billig sind und sich die Elemente günstig den jeweiligen theoretischen Forderungen anpassen lassen.

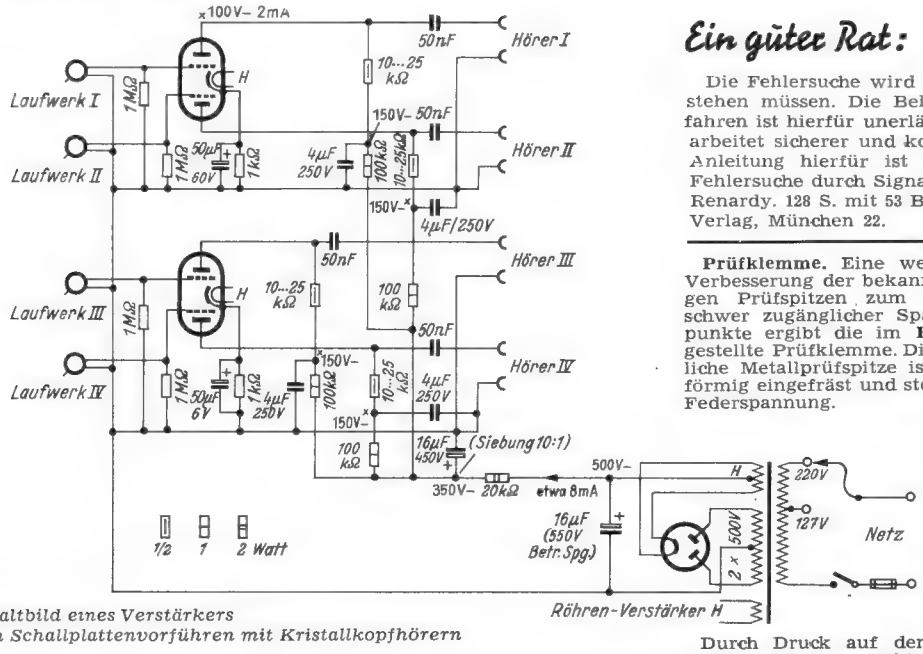
Die bekanntesten Kristallgeräte sind Kristallmikrofone und Kristalltonabnehmer. Weniger bekannt ist, daß sich Kristalle ebenso gut für Geräte eignen, denen eine Tonfrequenzspannung zugeführt wird aus der mechanische Arbeit bzw. Leistung entsteht. Dies ist das Gebiet der Schallgeber im Gegensatz zu den Mikrofonen und Tonabnehmern, die man als Schallempfänger bezeichnet. An Schallgebern sind Kristall-Lautsprecher und Kristall-Kopfhörer bekannt geworden, die auf dem gleichen Prinzip beruhen. Man unterscheidet membranlose und membrangebundene Systeme. So könnte man mit einem Kristall genügender Größe sehr wohl einen Hochtonlautsprecher bauen, der einen verhältnismäßig günstigen Wirkungsgrad aufweist. Da aber das Kristallmaterial viel teuerer als die entsprechende Membrane ist, so findet man Hochtonlautsprecher vorwiegend in Verbindung mit der schallabstrahlenden Membrane, weil man damit die Kristallgröße — gemeint ist deren Oberfläche — kleiner halten kann. Vielfach unbekannt ist aber, daß man Kristallelemente bei geeignetem Aufbau ebenso für tiefe Frequenzen verwenden kann. So fanden auf der Düsseldorfer Ausstellung erstmals gezeigte Kristallautsprecher für normale Frequenzbereiche, die bei großen Typen sogar für tiefe Töne geeignet sind, viel Beachtung.

Baut man solche Kristallelemente in kopfhörerähnliche Gehäuse ein, so zeigt sich, daß man bei geeigneter Wahl der Kristalle und bei sorgfältiger Abstimmung des Luftvolumens Kopfhörer bauen kann, die den magnetischen Hörern überlegen sind und bei verhältnismäßig niedrigem Preis die Qualität dynamischer Hörer erreichen. Auch war es möglich, die Empfindlichkeit höher als die der vorgenannten Hörer zu gestalten.

Auf der Funkausstellung wurde von Siemens-Polydor eine neue Verkaufsidee geboren, nämlich die Musikbar, die es den Tausenden von Radio- und Schallplattenhändlern erlaubt, ihre Schallplatten mit Hilfe von Kopfhörern oder Stielhörern vorzuführen. Hierbei entfällt die verhältnismäßig kostspielige Aufmachung einer Vorführkabine. Bisher bestand der Aufwand aus einem Plattenspieler und Verstärker oder Rundfunkgerät, einem Lautsprecher und einer Vorführkabine; die Kosten dafür können je Spielplatz bis über 1000 DM betragen. Die Musikbar erspart zunächst bei der Verwendung dynamischer Hörer die nicht billige Vorführkabine, den Lautsprecher und das Rundfunkgerät ein, denn jetzt genügt ein Verstärker ohne große Ausgangsleistung.

Interessant und für weiteste Kreise des Handels völlig unbekannt ist die Tatsache, daß der neue Kristall-Kopfhörer, weil sein Innenwiderstand kapazitiv ist, sogar unmittelbar an einen Plattenspieler mit Kristalltonabnehmer angeschlossen werden kann. Er vermittelt





Schaltbild eines Verstärkers zum Schallplattenvorführen mit Kristallkopfhörern

dabei höchste Qualität, denn auch der Kristall-Tonabnehmer hat kapazitiven Innenwiderstand, so daß also der Hörer bei tiefen Frequenzen das hochohmige Tonabnehmersystem ebenfalls hochohmig abschließt; bei hohen Frequenzen, bei denen das Tonabnehmersystem niederohmiger wird, sinkt im gleichen Verhältnis der Belastungswiderstand

Damit ist also als grundlegende Neuerung zu verzeichnen, daß ohne Zwischenschalten eines Röhren- oder sonstigen Verstärkers ein elektrischer Tonabnehmer direkt abgehört werden kann. Die von einem Kristalltonabnehmer unter der Belastung eines Kristallkopfhörers abgegebene Spannung beträgt allerdings nur einige hundert Millivolt, die zu einer lautstarken Wiedergabe noch nicht ausreichen. Dies beweist aber, daß mit einem Minimum an Verstärkeraufwand eine ausreichende Lautstärke mit Kopfhörern erzielt werden kann, daß also der Schallplattenverkauf mit einfachen Mitteln durchzuführen ist.

Die Firma Welas in Stuttgart hat ein Kleingerät mit zwei Doppeltrioden entworfen, das vier Tonfrequenzeingänge aufweist **(Bild)** und in Verbindung mit einem Netzgerät den Aufbau von vier Abspielplätzen gestattet. Da der von der gleichen Firma angebotene, mit einem 10-kΩ-Lautstärkeregler ausgerüstete Kristallkopfhörer[1]) nur eine sehr geringe Leistungsaufnahme aufweist, so ist keine Leistungsstufe, sondern eine reine Spannungsverstärkerstufe mit mittelohmigem Ausgang erforderlich. Eine Triode erlaubt bei einem Außenwiderstand von 10 kΩ bequem eine 10fache Spannungsverstärkung. Der Pegel des Tonabnehmers wird also über eine solche Triode mindestens auf den 10fachen Wert angehoben. Dies reicht für eine mehr als lautstarke Wiedergabe aus.

Dieselbe Firma hat außerdem, den Wünschen des Handels entsprechend, zwei von ihrem normalen Kopfhörer abweichende Typen herausgebracht, einmal einen Einfachstiehlhörer mit angebautem Regler und zum anderen einen Doppelstielhörer mit gemeinsamem Regler. Die Wiedergabe ist ausgezeichnet, weil die Kristallhörer hohe Frequenzen besser wiedergeben als dies mit den üblichen Lautsprechern möglich ist; dabei werden jedoch auch die tiefen Frequenzen nicht benachteiligt. Wie gering der Aufwand für eine solche Anlage ist, zeigt das Schaltbild, bei dem sogar auf die Verwendung von Drosseln und Übertragern verzichtet werden kann.

[1]) FUNKSCHAU 1953, Heft 17, S. 346.

Neuerungen

Das Carner-Micro-Mike, ein Kleinmikrofon von 35 mm Länge und 20 mm Durchmesser, wurde ursprünglich als rückkopplungsarmes Kristallmikrofon für elektrische Megafone entwickelt. Durch genaues Aufeinander-Abstimmen von Kristall und Gehäuse gelang es, den Frequenzverlauf zwischen 30 und 11 000 Hz weitgehend flach zu halten, so daß auch andere Anwendungsgebiete erschlossen werden konnten. Wegen seiner Robustheit und der feuchtigkeits- und staubsicheren Bauart eignet sich das kleine Mikrofon für Diktierzwecke, Lauschanlagen, zur Redner-Übertragung und für zahlreiche ähnliche Zwecke. Besonders angenehm wird empfunden, daß auch bei sehr naher Besprechung und gelegentlicher direkter Berührung durch die Lippen kein Hohlraumeffekt feststellbar ist, der die Sprachwiedergabe verschlechtert. Alleinvertrieb: Walter Angerer KG, München.

Die Funkausstellung im Taschenformat

Der große

Rundfunk- und Fernseh-Katalog 1953/54

bearb. in der Fachredaktion des Franzis-Verlages unter Leitung von Erich Schwandt

280 Seiten, 461 Bilder, **Preis 3 DM** zuzüglich 40 Pfg. Versandkosten

eine echte FRANZIS-Leistung!

Zu beziehen gegen Voreinsendung oder unter Nachnahme

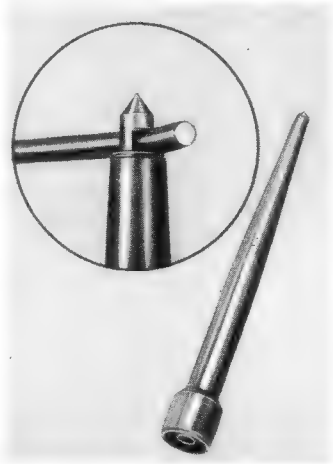
FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 22

Ein guter Rat:

Die Fehlersuche wird stets im Vordergrund aller Werkstattarbeiten stehen müssen. Die Beherrschung moderner und erfolgreicher Verfahren ist hierfür unerläßlich. Wer sich der Signalverfolgung bedient, arbeitet sicherer und kommt schneller zum Ziel. Eine hervorragende Anleitung hierfür ist Band 37/38 der „Radio-Praktiker-Bücherei": Fehlersuche durch Signalverfolgung und Signalzuführung. Von Dr. A. Renardy. 128 S. mit 53 Bildern und 3 Tabellen. Preis 2.80 DM. Franzis-Verlag, München 22.

Prüfklemme. Eine wesentliche Verbesserung der bekannten langen Prüfspitzen zum Antasten schwer zugänglicher Spannungspunkte ergibt die im **Bild** dargestellte Prüfklemme. Die eigentliche Metallprüfspitze ist hakenförmig eingefräst und steht unter Federspannung.

Durch Druck auf den in das Buchsenteil eingesteckten Bananenstecker mit der Prüfschnur wird die Feder entspannt. Man kann nun den offenen Haken an Leitungsdrähte, Lötösen, Röhrenanschlüsse usw. festklemmen und hat dann die Hände für weitere Arbeiten frei. Die Prüfspitze hält auch lange und schwere Prüfleitungen sicher fest. Preis: 1,50 DM je Stück. Hersteller: Heinrich Amelung, Transformatorenwickelei, Brake i. Lippe.



Prüfklemme für schwer zugängliche Spannungspunkte. Im Kreis: Der federnde Haken hält auch dicke Drähte sicher fest

Elektrolytkondensatoren mit Schränklappenbefestigung sind im Ausland vielfach üblich. Für Exportgeräte werden deshalb in Deutschland jetzt solche Kondensatoren mit den Eigenschaften der Klasse II der DIN-Vorschriften gefertigt. Für die Befestigung wurden die gleichen Abmessungen gewählt, wie sie im Ausland gebraucht werden. Die Kondensatoren sind mit einem Spezialventil versehen. Kleinst-Elektrolytkondensatoren der gleichen Firma besitzen nur 6,5 mm Durchmesser bei stabiler Konstruktion; sie sind daher besonders günstig einzubauen. Auf Wunsch werden sie auch mit Isoliermantel geliefert. Hersteller: Dräger GmbH, Lübeck.

Isolationsmeßgerät. Ein neues handliches Isolationsmeßgerät arbeitet mit einer Röhrenschaltung, die bei kleinen Betriebsspannungen Höchstwerte bis 100 000 MΩ zu messen erlaubt. Die Meßelektroden werden zum Messen von Oberflächenwiderständen einfach auf die zu untersuchende Isolierstoff-Fläche aufgedrückt, aber auch Einzelteile, wie Kondensatoren und Widerstände, können mit Hilfe von Krokodilklemmen gemessen werden. Das Gerät arbeitet mit einer 22,5-V-Klein-Anodenbatterie, die nur während der Messung belastet wird, so daß sie erst nach 5000 Prüfungen erneuert werden muß. Die Eichung kann überprüft und nachgestellt werden. Meßbereich: 2 bis 100 000 MΩ; Abmessungen: 18,7×9,8×5,8 cm; Gewicht: 0,8 kg. Preis 260 DM. Hersteller: K. P. Mundinger GmbH, Renningen/Württ.

Werks-Veröffentlichungen

Bestückungsliste für deutsche Rundfunkgeräte. Diese 48seitige zweifarbige Druckschrift von Osram führt die vorschriftsmäßige Ausrüstung mit Skalenlampen u. Urdoxwiderständen für mehr als 1100 Gerätetypen auf. Sie wird daher dem Rundfunkhändler u. Reparaturmechaniker von großem Nutzen sein (Osram GmbH, Heidenheim/Brenz).

Der Telefunken-Sprecher. Das Sonderheft zur Funkausstellung 1953 gibt einen ausgezeichneten Querschnitt durch das gesamte neue Fertigungsprogramm sowie einen Rückblick auf die Jubiläumsfeier „50 Jahre Telefunken". Besonders wichtig sind auch die Schallplatten- und Ela-Seiten sowie die Glosse: „Der Fernseh-Service - Gentleman". (Telefunken GmbH, Hannover, Göttinger Chaussee 76.)

Graetz-Nachrichten. Diese neue Kundenzeitschrift soll in zwangloser Folge den Groß- und Einzelhandel technisch unterrichten und darüber hinaus eine engere Verbindung zur Arbeit im Werk schaffen. (Graetz KG, Altena/Westf.)

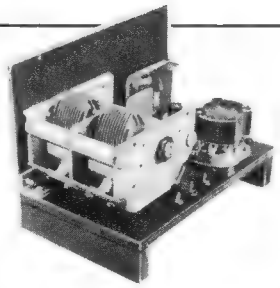
Philips „Klingende Sterne" 1953/1954. Das Heft enthält in vorzüglicher übersichtlicher Aufmachung Beschreibungen, technische Daten und Schaltbilder aller Philips-Rundfunk-Empfänger, Phonokombinationen und Musiktruhen. (Deutsche Philips GmbH, Hamburg 1, Mönckebergstraße 7).

Was ist Valvo? Dieses reich illustrierte Heft vermittelt einen guten Eindruck vom Röhrenwerk Hamburg-Lokstedt mit seinen lichten großen Arbeitsräumen und von der Präzision, mit der dort Röhren für alle elektrischen Zwecke hergestellt werden. (Elektro Spezial GmbH, Hamburg 1, Mönckebergstr. 7).

Geschäftliche Mitteilungen

Die Firma Hoboton, Bremen-Huchting, ist am 1. 9. 1953 in der Fa. **Noroton,** Müller & Gust, Entwicklung und Fertigung funktechnischer Geräte, Delmenhorst, Fichtenstr. 21, aufgegangen. Das Lieferprogramm umfaßt: UKW-Einbausuper, Fernsehantennen-Verstärker, kommerzielle Funkgeräte, Geräte für Funkamateure.

Patentunterlagen. Fotokopien von neuausgelegten Patentanmeldungen und Gebrauchsmustern werden in guter Ausführung mit einer zweckmäßigen Gruppenkennzeichnung geliefert. Für den Aufbau einer Patentkartei sind besondere Patentothek-Karteikarten vorgesehen. Sie enthalten übersichtlich nebeneinander die Patentansprüche und die Zeichnungskopien. Einzelheiten und Preise durch Heinz H. Schumacher, Berlin SW 68, Großbeerenstraße 14.



Das schönste Weihnachtsgeschenk

f. 8-15jähr. Jungen ist der Radiolehrbaukasten

DER JUNGE MARCONI

In Geschenkkart. (A 4) enthält der Baukasten alle Teile für die Selbstherstellung eines Einröhren-Fernempfäng. m. Doppelgitterröhre. (2 Taschenlampenbatt. als Anode, 2 Monozellen als Heizung). Der Baukasten enthält: Röhre, Kopfhörer, Luftdrehkondensator, Spulensatz, Rückkopplungskondensator, 2 Knöpfe, Röhrenfassung, 2 m Schaltdraht, 10 m Draht für Antenne, Klein-Lötkolben, Schraubenzieher, Zinn, Sortiment Schrauben, Gitterblock und Widerstand, Pertinaxvorderplatte, Grundplatte und Halteleisten, Kippschalter, 4 Bananenstecker, 2 m Litze. Eine ausführliche Anleitung zum Selbstbau. Es werden die Grundlagen der Rundfunktechnik erklärt.

Ein großer Schlager **auch für Sie** nur **DM 9,50 netto**

NORDFUNK-VERSAND

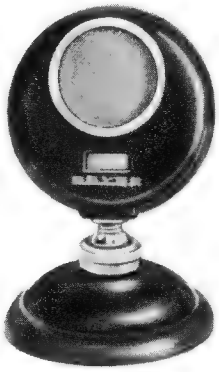
FELIX WEIGMANN, BREMEN, An der Weide 4-5

BEYER

MIKROFON M 27

preiswertes dynamisches Tauchspulenmikrofon hoher Wiedergabegüte für

HEIM-TONAUFNAHMEGERÄTE
RUF- und KOMMANDOANLAGEN
AMATEURSENDER
DIKTIERGERÄTE
MUSIK- und SPRACHÜBERTRAGUNG aller Art **DM 54.-** auch hochohmig, sowie mit u. ohne Schalter lieferb.



EUGEN BEYER · HEILBRONN A. N.

BISMARCKSTRASSE 107 · TELEFON 2281

PHONOSCHRÄNKE

Nußbaum furniert, passend für alle Einer- und Zehnerplattenspieler, saubere Verarbeitung, aus Konkursmasse einer Möbelfabrik zu 52 DM bzw. 75 DM ab Ulm/Donau zu verkaufen.

Konkursverwalter:

DR. EUGEN OEHMT, Ulm/Do., Mozartstr. 20

Export-Restposten

Einen fabelhaften 6-Kreiser mit 5 Riml.-Röhren und doppelter Schwundausgl. mit Kurz-Mittel-Lang-Phono (320x200x180) mit 6 monatl. Garantie zu DM **89.50**

Für jeden Radio den modernen UKW-Einbausuper

(Markenfabr. - kein Restposten) mit EC 92, EF 94, EF 94. Maße: 20 x 10 x 6 cm und Ratiodetektor bei kinderleichtem Einbau und **6 Mon. Garantie** zu **49.50** portofreie Nachnahme durch

Radio-Versand Nürnberg NBG. 17 POST-FACH 7

Telegraphenrelais noch billiger!

12000 Telegraphenrelais polarisiert S & H, Trls 43, 44, 54, 55, 57 und 64. 10000 mittlere und große Rundrelais, 6000 Flachrelais, ferner Quecksilber-, Hochspannungs-, Rufstrom-, Rufumsetzer-, Fallklappen-, Vakuum-, Drehspulrelais, Schaltschütze, Kolbenmagnete usw. aus meinem Lager sofort lieferbar. Große Lagerbestände an kommerziellen Einzelteilen aller Art.

RADIO-SCHECK, Nürnberg, Harsdörffer Platz 14

Auch kleine Anzeigen haben in der FUNKSCHAU guten Erfolg.

Buchsen · Lötösen · Lötstifte · Rohrniete und dergl.

2

soeben erschienene

PHILIPS FACHBÜCHER

Band III C, J. Jager:

Daten und Schaltungen von Fernsehempfängerröhren

256 Seiten
246 Abbildungen **DM 14.-**

A. H. Bruinsma:

Drahtlose Fernsteuerung

107 Seiten
84 Abbildungen **DM 5.-**

Fordern Sie Prospekte

Erhältlich im Fachbuchhandel

DEUTSCHE PHILIPS GMBH · HAMBURG 1

Röhrenprüfgeräte

Für das Labor
Für den Ladentisch

— Vielfachmessgeräte
Leistungsmesser

NEUBERGER

FABRIK ELEKTRISCHER MESSINSTRUMENTE · MÜNCHEN B 25

Elektronenblitz durch Selbstbau

Sämtliche Teile einzeln oder als Baukasten (DGM)

auch für Hochleistungsgeräte

Rabatte für Fachhandel

WILH. RODSCHINKA & Co

RADIO- und FERNSEHGROSSHANDEL

WIESBADEN · WELLRITZSTR. 7

RADIO-MÜLLER

Inhaber R. Thiel

München 22 · Liebherrstr. 4 · Tel. 20670

Auszug aus der Lagerliste! Nettopreise für Wiederverkäufer!

Der minimale Eingang an Reklamationen beweist die Güte unserer Röhren!

OC 3	7.50	6 SL 7	4.40	ECC 82	6.50 o
OD 3	7.—	6 SN 7	4.80 o	ECF 1	7.25 o
OZ 4	4.50 o	6 SQ 7St	4.30 o	ECH 3	7.25 o
OZ 4 A	5.—	6 V 6 GT	4.20	ECH 11	9.60 o
1 H 5	5.80	6 X 4	3.20 o	ECH 21	7.95
1 G 6	3.20	7 C 5	4.40	ECH 42	6.25 o
1 AE 4	4.80	7 F 7	2.95 o	ECH 81	7.50 o
1 L 4	3.50	7 S 7	8.— o	ECL 11	10.— o
1 L 6	5.50	12 A 6	4.50 o	ECL 80	7.90 o
1 LA 4	6.—	12 AH 7	5.50	EF 6/9	5.50 o
1 LC 6	6.50 o	12 AT 7	6.75	EF 12	6.70 o
1 LH 4	4.50	12 AU 7	6.50 o	EF 40	5.50 o
1 LN 5	3.50 o	12 AX 7	6.50 o	EF 41	4.35 o
1 N 5	4.—	12 BA 6	4.25 o	EF 42	5.25 o
1 R 5	4.50 o	12 BE 6	4.90 o	EF 80/85	7.05 o
1 S 4	5.50 o	12 C 8	4.50 o	EF 93/94	5.25 o
1 S 5	4.50 o	12 K 8	6.50 o	EK 2	10.20 o
1 T 4	4,50 o	12 Q 7	4.95 o	EL 3 N	6.— o
1 U 4	4.50 o	12 SA 7	4.75 o	EL 11	5.50
1 U 5	4.50 o	12 SG 7	4.20	EL 12	9.30 o
2 D 21 / PL 21	8.—	12 SK 7	4.75 o	EL 12 sp.	12.— o
		12 SQ 7	4.75 o		
2 X 2	4.95	14 B 6	5.50 o	EL 41/90	5.25 o
3 A 5	6.75 o	14 Q 7	6.50 o	EM 4/34	5.— o
3 Q 4	4.50	25 L 6	4.75 o	EM 11	6.— o
3 Q 5	6.60	25 Z 6	4.80 o	EM 85	5.65 o
3 S 4	4.50 o	35 L 6	4.95 o	HF 93	4.45 o
3 V 4	4.50 o	35 W 4	3.25 o	HM 85	6.— o
5 R 4	7.50	35 Y 4	4.95 o	KK 2	12.— o
5 U 4	4.50 o	35 Z 5	3.75 o	PL 82	7.35 o
5 V 4	5.— o	50 A 5	5.90 o	PY 82	5.80 o
5 W 4 St	5.50	50 B 5	4.95 o	UAA 11	6.65 o
5 Y 3 GT	3.50 o	50 L 6	5.25 o	UAF 42	5.— o
5 Z 3	3.95	117 Z 3	4.50 o	UBF 11	8.30 o
5 Z 4 St	4.75 o	43	6.90 o	UBL 1/3	10.— o
6 A 7/8	6.50 o	80	3.50	UBL 21	9.— o
6 AB 4	4.50	829	25.—	UCH 11	10.— o
6 AC 7	5.20	829 B	35.—	UCH 21	9.— o
6 AF 7	5.75 o	832	25.—	UCH 42	6.50 o
6 AG 7	9.90 o	1629	4.90	UCL 11	10.40 o
6 AK 5	6.50	9002	3.50	UF 41	4.35 o
6 AK 6	6.50 o	9003	3.20	UF 42	6.60 o
6 AL 5	4.— o	250 TH	120.—	UL 11	8.30 o
6 AQ 5	4.70 o			UL 41	5.50 o
6 AU 6	4.50 o	ABC 1	8.65 o	UM 4	4.90 o
6 AV 6	4 25 o	ACH 1	12.65 o	UM 11	6.60 o
6 B 8 St	5.50 o	AF 3	6.50 o	UY1N/21	3.75 o
6 BA 6	4.25 o	AF 7	5.50 o	UY 11	3.15 o
6 BE 6	4.50 o	AK 2	9.50 o	UY 41	2.50 o
6 BJ 6	4.75	AL 4	6.40 o	VC 1	7.35 o
6 BK 7	7.50	AZ 1/11/41	1.95 o	VCL 11	11.30 o
6 C 4	5.—			VF 7	8.70 o
6 C 5	3.— o	CBL 1/6	9.60 o	VL 1	9.35 o
6 E 5	5.95 o	CL 4	10.— o	VY 2	2.30 o
6 E 8	6.75 o	CY 1	3.45 o	134/164	6.70 o
6 F 6 St	4.50	CY 2	5.— o	604	7.50
6 H 6	2.—	DF 67	3.— o	904	2.80
6 H 8	6.50 o	DAF 91	4.50 o	1264	7.95 o
6 J 6	6.25	DF 91	4.50 o	1284	9.30 o
6 J 7 St	4.50 o	DK 91/92	5.40 o	1294	7.95
6 K 7 St	3.25 o	DL 92/94	5.— o	1823 d	9.50
6 K 8	5.90 o	DM 70	4.65 o	1883	6.— o
6 L 6	6.50 o	EABC 80	7.65 o	P 2000	6.90 o
6 N 7	4 20	EAF 42	4.75 o	LS 50	8.50 *
6 Q 7	4.90 o	EBF 11	8.30 o	LD 1	6.50 *
6 R 7	4.50	EBF 80	6.30 o	RG 105	12.50 *
6 SA 7	4.75 o	EBL 1	6.25 o	RS 241	8.50 *
6 SG 7	4.50	EBL 21	7.95	RL 12 P 35	3.50*
6 SH 7	3.50	EC 92	5.—	RL 12 P 50	5.50*
6 SJ 7 St	3.90	ECC 40	6.50 o	LV 13	7.50 *
6 SK 7 St	4.50 o	ECC 81	7.—		

o = orig. gep., neu * = Übern.-Gar.

Alle Röhren 6 Mon. Gar. / Nachn. 3% Skonto
Ab DM 50.— spesenfrei.

Lautsprecher Reparaturen

sämtlicher Größen und Fabrikate seit Jahren zuverlässig, preisgünstig und schnell

P. STUCKY, Schwennigen, Neckarstraße 21

Gesucht wird
komplette Anlage zur Herstellung von

Elektrolyt-Kondensatoren

evtl. wird auch kleinere, gut erhaltene Betriebseinrichtung übernommen.

ANGEBOTE unter Nummer 4817 D erbeten

Gleichrichter für alle Zwecke, in bekannt. Qualität

2-4-6 Volt, 1,2 Amp. — 2 bis 24 Volt, 1 bis 6 Amp.
6 Volt, 5 Amp. — 6 u. 2 Volt, 12 Amp.
6 u. 2 Volt, 6 Amp. — 2 bis 24 Volt, 8 bis 12 Amp.

Sonder-Anfertigung · Reparaturen

Einzelne Gleichrichtersätze und Trafos lieferbar

H. KUNZ · Gleichrichterbau

Berlin-Charlottenburg 4, Giesebrechtstr. 10, Tel. 322169

Wir kaufen

EC 50	S 1/0,2 i II A
LD 12	StV 150/20
LG 10	StV 280/80
LG 12	StV 280/80 Z
LS 50	805
LV 4	807
RE 074 d	866 A
RG 62	872 A
RGQ 7,5/0,6	1625
	1910
RV 258	

Auch andere Röhren werden laufend benötigt. Wir erbitten Ihr Angebot.

Marcsinyi
Bremen, Schließf. 1173

RÖHREN

in bester Qualität zu günstigst. Preisen bei prompt. Auslief. RVB

von **J. Blasi jr.,** Landshut (Bay.)
Schließfach 114, Tel.: 2511

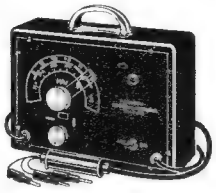
Verlangen Sie bitte Liste A/53
Großhändler und Großverbraucher bitte Sonderlisten fordern.

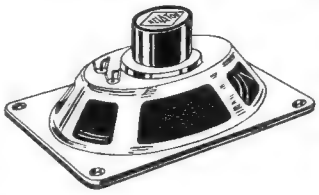
Lautsprecher und **Transformatoren**

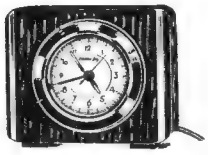
repariert in 3 Tagen gut und billig

RADIO ZIMMER
K. G.
SENDEN / Jller

Aus meiner **NETTO-PREISLISTE 1953/54**







Meine neue NETTO-Preisliste 1953/54 **40 Seiten, reich illustriert mit etwa 1300 Artikeln** ist soeben erschienen und geht dieselbe meiner Kundschaft per Post zu. Alle anderen Fachhändler, die mit einer leistungsfähigen Radiogroßhandlung in West-Berlin in Geschäftsverbindung treten wollen, fordern die Liste zweckmäßig postwendend an. Ich veröffentliche **in Fachzeitschriften, welche auch Letztverbrauchern zugänglich sind, keine Angebote mit Nettopreisen.**

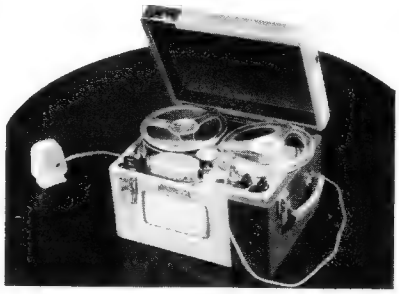
HANS W. STIER RADIOGROSSHANDLUNG, Berlin-SW 29, Hasenheide 119

RIMAVOX

das mit Abstand preisgünstigste Amateur-Tonbandgerät zum Selbstbau.

Zahlreiche Anerkennungen

Mehr als 80 v. H. der nachgebauten Geräte funktionieren auf Anhieb.



Bandgeschwindigkeit 19 cm/sec und 9,5 cm/sec

Preiszusammenstellung:

Bausatz Einbaugerät kompl.	DM	**270.-**
Baumappe hierzu	DM	**3.-**
Bausatz Koffergerät kompl. m. Koffer	DM	**397.-**
Baumappe hierzu	DM	**3.-**

Angenehme Zahlungsweise!

Fordern Sie bitte kostenlosen Prospekt Ri an!

RADIO-RIM

Versandabteilung

MÜNCHEN 15, BAYERSTRASSE 25/a

SAISON-ANGEBOT 53

(Auszug aus meinem Lieferprogramm)

Ich liefere Rundfunkgeräte, Phonogeräte, Autosuper folgender Firmen:

Akkord (Koffer)	Grawor	Lorenz
Becker	Jotha	Metz
Braun	Kaiser	Philips
Dual	Körting	Schaub
Ebner	Krefft	Siemens
Emud	Kuba	TEKADE
Graetz	Löwe	Wega

Einige Schlager

Emud-Record 200 W 6/9 Kreise brutto . DM 199.50
Körting-Syntektor 54 W brutto . . . . . DM 468.—
Graetz UK 83 W Einbausuper brutto . . DM 109.—
UKW-Kabel Lupolen pro m DM -.30, 100 m DM 26.90
„ „ versilbert 300 Ω DM -.45, 100 m DM 39.50
UKW-Ant. m. KML-Stab u. 30 cm Wink. nett. DM 7.95

ferner: Trockenrasierer - Elektrogeräte - Kochplatten - Heizkissen - Staubsauger - Lautsprecher - Mikrophone - alle Fabrikate lieferbar.

Röhren-Sonderangebot

(in bunter Faltschachtel mit 6 Monaten Garantie)

AB 1/2	4.—	ECL 11	9.95	VF 7	9.10
ACH 1	10.50	ECL 113	8.95	VL 1	9.80
AC 2	3.20	EDD 11	7.40	P 2000	5.80
AF 3/7	5.70	EF 40	5.75	P 2001	5.80
AL 2	8.50	EF 41	4.50	RENS 1374 d	9.75
AL 4	6.35	EF 80 und 85	6.90	1 R 5	4.50
AZ 1-11-41	1.95	EFM 11	7.75	1 L 4	3.50
CBL 1	8.95	EL 2	5.80	1 LN 5	3.50
CCH 1	12.90	EL 11	6.—	1 S 5	3.90
CK 1	8.50	EL 12	8.95	1 T 4	3.90
CL 4	9.95	EL 34	9.80	3 A 4	3.50
EABC 80	7.75	EL 41	5.25	3 S 4	4.50
EAF 42	4.75	EM 11	5.95	3 D 6	1.95
EBC 3/11	5.50	UAF 42	4.75	3 B 7	2.20
EBC 41	4.25	UBC 41	4.50	6 AC 7	4.95
EBF 11	7.50	UBF 11	8.25	6 C 5	2.50
EBL 1/21	6.50	UCH 11	9.50	6 C 6	2.50
EC 92	4.95	UCH 42	6.50	6 K 7	3.25
ECC 40	7.25	UCH 81	8.65	6 J 5	2.95
ECC 81/82	7.50	UCL 11	9.95	6 K 8	5.90
ECH 11	8.50	UF 41	4.50	5 SL 7	4.40
ECH 42	6.50	UF 80	7.25	12 SA 7	4.95
ECH 81	8.25	UL 41	5.50	12 SG 7	3.50

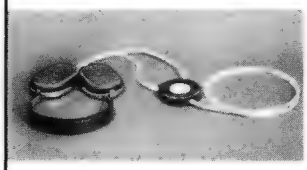
Orig. Telefunken u. Valvo-Röhren n. m. 30% Rabatt.
Lieferung an Wiederverkäufer. Versand gegen Nachnahme 3% Skonto.

RA-EL VERSAND HEINZE, COBURG

GROSSHANDLUNG - Löwenstr. 23, Schließf. 507

Kopf-Hörer – **KRISTALLOFON** – Stiel-Hörer

sind die neuen Schallgeber, die auf der Düsseldorfer Messe berechtigtes Aufsehen erregt haben. Zum Teil neue Konstruktionen für neue Zwecke

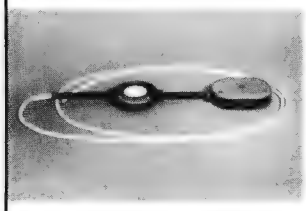


Kopfhörer KL 54/1 mit Regler 10 und 50 kΩ

Doppelkopfhörer m. Regler 10 kΩ und 50 kΩ

für Kinos: für Schwerhörige; f. Krankenhäuser: für Kranke; für Dioden-Empfänger unerreicht i. Klangfülle und Lautstärke

Preis p. Stück DM 29.50



Einfach-Stielhörer KL 55/1 mit Regler 10 kΩ

Einfach-Stielhörer mit angeb. Regler 10 kΩ

Das neue billige und qualitativ höchstwertige Gerät für Musikbars, Prüfzwecke

Preis p. Stück DM 24.50 mit 2 m Leitung ohne Stecker

Doppel-Stielhörer KL 56/1 mit Regler 10 kΩ

Doppel-Stielhörer m. Regler 10 kΩ

Das Universal-Gerät zum Abhören von Schallplatten in **Musikbars.**

Preis p. Stück DM 39.50 mit 2 x 1,5 m Leitung bis zum Regler und 2 m Leitg. ab Regler

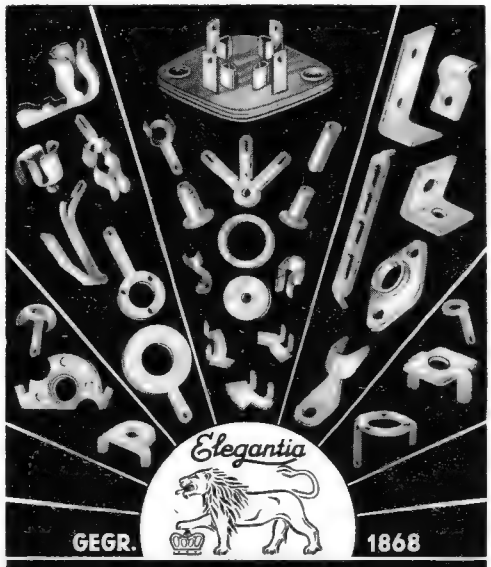
Ein Begriff für günstige Preise und höchste Qualität

Werkstätten für Elektroakustik - Stuttgart Hackstraße

TRANSFORMATOREN

Serien- und Einzelanfertigung aller Arten
Neuwicklungen in drei Tagen

Herbert v. Kaufmann
Hamburg - Wandsbek 1
Rüterstraße 83



WITTE & CO.
ÖSEN- U. METALLWARENFABRIK
WUPPERTAL-UNTERBARMEN

100 Radiogehäuse

mit Schallwand, 55,5 cm lang, 40 cm hoch, 24 cm breit, nußbaum gebeizt, ohne Zubehör aus Konkursmasse zum Preise von DM 5.– à Stück abzugeben.

Zuschriften erbeten unter Nummer 4818 M

Trafo und Drosseln

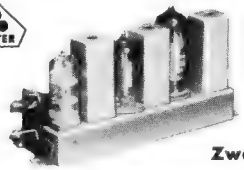
Serien-Einzel- und Spezialanfertigung. all. Art.
Reparaturen in 2 Tagen.

Joh. Werni
Göllsdorf/Rottweil

Lautsprecher-Reparaturen

erstklassige Original-Ausführung, prompt und billig
20jährige Erfahrung

Spezialwerkstätte
HANGARTER · WANGEN
bei Radolfzell-Bodensee



UKW-Zwerg 86

der kleinste Einbausuper!
(15 x 7,5 x 3,5 cm / 175 g)
große Empfindlichkeit - leichtester Einbau
EC 92/EF 94/EBF 80 mit sym. Diskriminator

Zwerg 86 W (8 Kreise) kpl. **65.-** / **GW 67.-** br.

DREIPUNKT-Gerätebau W. Hütter, Nbg. Mathildenstr. 42

Radioröhren
Spezialröhren
Senderöhren

gegen Kasse zu kaufen gesucht

Krüger, München 2
Enhuberstraße 4

KATHREIN *Antennen aller Art* KATHREIN

América del Sur

Técnico especialista en radiodifusión y televisión, con los mejores conocimientos teóricos y prácticos en las técnicas de alta frecuencia y radiofrecuencia, como también del radar, versado en construcciones, con conocimientos del español, buen organizador, busca campo de actividad en el comercio o la indústria. Se desea anticipación del pasaje. Contrato hasta 3 años. Sirvase dirigir ofertas a:

GERHARD GERZELKA, Poststr. 18/1
LEHRTE-HANNOVER – Alemannia

Reparaturkarten
T. Z.-Verträge
Reparaturbücher
Außendienstblocks
Briefbogen
Umschläge

Rechnungen
Postkarten
Gerätekarten
Karteikarten
Kassenblocks
sämtl. Geschäftsformulare
Mustermappe kostenlos

„Drüvela" D.R.W.Z. Gelsenkirchen

Bedeutendes Hamburger Ausfuhrhaus mit eigenen Niederlassungen und langjährigen Industrieverbindungen sucht für die Leitung der elektrotechnischen Abteilung erfahrenen

Elektro-Kaufmann

der an selbständiges Arbeiten gewöhnt ist. Spanische und englische Sprachkenntnisse sowie Exporterfahrung erforderlich. Alter nicht über 45 Jahre.

Bewerbungsunterlagen mit handgeschriebenem Lebenslauf, beglaubigten Zeugnisabschriften, Referenzen, neuestem Lichtbild und Angabe der Gehaltsansprüche sowie des frühesten Eintrittstermines erbeten unter **JS 2961** durch **William Wilkens Werbung,** Hamburg 36, Jungfernstieg 7

Junger Radio-Amateur

für Bauelemente-Fabrik Nähe Köln für sofort gesucht als Korrespondent und technischer Mitarbeiter der Werbeabteilung. Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf, lückenlosen Zeugnisabschrift., Lichtbild, Gehaltsansprüchen erbeten unter Nr. 4820 D

Selbständiger Rundfunk-Techniker

gesucht. Bewerbung mit Zeugnisabschrift., Lichtbild, Gehaltsansprüchen sowie nächstmögl. Eintrittstermin an

St. Blasier - Radio - Funk A. Defrenne, St. Blasien, Schw.

Ingenieur u. Rundfunkmech.-Meister

mit kaufmännischer Erfahrung sucht:
Geschäftskauf, Pacht, Beteiligung, Geschäftsleitung, evtl. Vertretung.
Alter 43, unabhängig.
Biete: 5-10000 DM
Zuschr. unt. Nr. 4787 W erbet.

HF-Ingenieur mit langjähriger, selbständiger Praxis übernimmt

Auslieferungslager und Service-Dienst

für Elektronik, HF-Schweißgeräte und artverwandte Gebiete. Sitz Köln.

Angebote unter Nummer 4830 R

Führende Nähmaschinenfabrik

mit vielseitigem Fabrikationsprogramm in Haushalt-, Gewerbe- und Industrienähmaschinen sucht Verbindung mit branchekundigen Kaufleuten und Mechanikermeistern, die bereits selbständig sind oder die Absicht haben, ein eigenes Nähmaschinenfachgeschäft zu eröffnen.

Wir sind bereit und in der Lage, Interessenten wirkungsvoll zu unterstützen.

Zuschriften erbeten unter Nr. 4819 P

Führendes Industrieunternehmen

in Süddeutschland sucht für interessante UKW-Meßaufgaben im Entwicklungslabor gewandten jüngeren **Mitarbeiter**.

Es kommen nur Bewerber in Frage, die eine gute HF-Ausbildung und mindestens eine zweijährige Praxis mit überdurchschnittlichen Leistungen nachweisen können.

Ausführliche Bewerbungen sind zu richten an den Verlag unter Nr. 4821 T

Elektro-Rundfunk-Mechanikermeister

32 Jh., ledig, mit sämtlichen Arbeiten der HF, NF, UKW- und Fernsehtechnik vertr., sucht Dauerstellung in Industrie o. Handwerk. Raum nordwestd. bevorzugt.

Heinrich Vogt
BREKENDORF MOOR
Kreis Eckernförde

SPITZENKRÄFTE

bei **guter** Bezahlung für Funkberater-Geschäfte gesucht:

1 Geschäftsführer für Filialleitung
2 Verkäufer
1 Radio-Kaufmann
3 jüngere geschulte Verkäufer
2 Radio-Mechaniker
1 Schallplatten-Verkäuferin

Unterlagen erbeten an:

FUNKBERATERRING STUTTGART, Christophstr. 6

Gleichrichter-Elemente

und komplette Geräte liefert

H. Kunz K. G.
Gleichrichterbau
Berlin-Charlottenburg 4
Giesebrechtstraße 10

Warum

wird die FUNKSCHAU für „Stellen-Anzeigen" bevorzugt?

Weil ihre intensive Verbreitung in allen Fachkreisen den sicheren Erfolg garantiert.

Der Preis für Stellen-**Such**-Anzeigen ist um **25 %** **ermäßigt.**

KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an den FRANZIS-VERLAG, (13 b) München 22, Odeonsplatz 2, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 25 Buchstaben bzw. Zeichen einschl. Zwischenräumen enthält, beträgt DM 2.—. Für Zifferanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 1.— zu bezahlen.

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Rundfunkmech., perf. i. all. Rep. u. Abgleich-Arb., led., für **Rheine/Westf.,** in **Dauerstellg.** gesucht. Zuschr. unt. Nr. 4825 B erb.

TAUSCHE

Tausche fabrikneuen Schaub **„Supraport"** m. Garantie u. Tefifon m. 4 Kass. **gegen** erstkl. mod. **Röhrenmeßgerät** od. hochw. and. Prüfgeräte. Radio Bayerle, Diessen a. A./Obby.

SUCHE

Schwabenland, Köln o. SX-71 Kurzweil.-Empf. ges. Ang. u. 4829 K erb.

Meßinstrumente, Marken-Meßgeräte, Radioröhren und Radioteile-Posten. Angebote bitte nur mit Preisen. Arlt, Radio-Versand, Berlin-Neukölln, Karl-Marx-Str. 27, Telef.: 60 11 04/60 11 05. Berlin - Charlottenburg 1, Kaiser-Friedrich-Str. 18, Tel.: 34 66 04/5. — Düsseldorf, Friedrichstr. 61a, Telefon: 2 31 74

Restpostenankauf, Radioröhren, Atzertradio, Berlin-Europahaus

Labor-Meßgeräte usw. kft. lfd. Charlottenbg. Motoren, Berlin W 35

Suche Restposten Radioröhren, Meßinstrumente, Oszillographenröhren, Stabilisatoren gegen sofortige Kassazahlg. **RADIO-ARLT,** Inhab. Ernst Arlt, Berlin-Charlottenburg, Dahlmannstr. 2 - 97 37 47 Duisburg 2, Universitätsstr. 40 - 29 23 29

B C 221 gesucht. Angeb. u. 12206 an Ann.-Exped. MI-A-ZET,, (21a) Minden i. W. Postf. 169

Gesucht: **Schallplatten-Selbstaufnahme-Schneidgerät** m. Preisangabe. Radio - Wittmann, Heidelberg, Sofienstr. 19

VERKAUFE

Gelegenheitskauf! Einen Post. Umformer Fabrik. Marelli. Besonderheit: fast geräuschlos. Lauf. Techn. Dat.: prim. 12—16,5 Volt, sec. 450 V Gleichstr. 0,215 A 1 × 500 V Wechselstr., geeign. f. Autoverstärker bis 80 Watt Leistg. Stückprs. DM 80 (Neuwert ca. DM 350) abzugeb. Zuschr. unt. 4834 T

Katodenstrahloszillograf, neuw. (10 cm) mit Verstärk. u. Kippgerät für 350.- DM zu verkf. Zuschr. unt. Nr. 4828 W

Aus **Konkursmasse** Einzelteile, Bautle., Werkzeuge einer Physikal.-Techn. Werkst. f. Meßger. 50—75 % unt. Einkaufspreis. Listen-Anforderung u. Nr. 4827 S

Umformer Telef. ZA — GW 9 V 110 V—220 V ~, 250 VA m. Selbstanl. u. Störsch. i. Sockel, neuwert. günst. abzugeb. Zuschr. u. Nr. 4826 M

Magn. - Bänder LGH, LGS, 350 m, neu orig.-verp. à DM 15 zu verk. Ang. u. Nr. 4824 K

Verk.: **Fön - Motoren** (Universal) 24 u. 220 V, Preis DM 7.—. Ang. u. Nr. 4823 F erb.

Verk.: **Feldfernsprech.** FF 33 à DM 28.—; OB-Tischfernsprech., mod. Mod. à DM 24.—; Wähler-Tisch-Fernsprecher à DM 26.—. Zuschr. u. Nr. 4822 E

Einige Quarzsätze (amerik.), (Steckquarze 30, 20, 10 mm) 80 Stück pro Satz, Werte zwisch. 5706,66 u. 8340,00 kHz, i. Frequenzabständ. von 33,33 kHz, pro Satz DM 65.- mit Blechkästchen. 10 St. Subminiaturrö. Typ 5678, DM 5.- pro Stück. Zuschr. u. Nr. 4835 K erb.

AEG - Kollektorwickelmotoren, gebr. DM 15.-. Zuschr. unt. Nr. 4833 M

Amer. **Drahttonköpfe** DM 28.20, Lautsprech.-Chass. 2 W, 130 mm ⌀, perm. - dyn. DM 6.20, Ausg. - Übertrager 2 W DM 2.10, dto. 4 Watt DM 2.70, jeweils für 7000/4500/6/4 Ω. Zuschr. unt. Nr. 4832 E

Magnettonbänder je 1000 m, freitrag., Musikqualität einschl. Archivkart. DM 14.-, dto. a. Plexiglassp. je 700 m DM 13.-, dto. jed. Diktierqualität DM 8.—, Wickelkerne 70 mm ⌀ DM —.25 p. Stück, dto. 100 mm ⌀ DM —.70, **Archivkart.** für 1000 m Band DM —.60 p. Stck. abzugeb. Lieferung p. Nachn. Zuschr. u. 4831 V

Röhren, Radiomaterial neuw., spottbill. abzugeb. Ing. Fries, München 8, Auflegerstr. 11

Verk. **fabrikn. Haeth-Röhrenvoltmeter,** letzt. Modell, Meßber. 1,5 bis 1500 V≅, 0,1 Ω—1000 MΩ, —10 db bis +65 db, für 110 V~ DM 200.—. **Hegner, Bremerhaven - L,** Hökerstraße 16

Magnetoph. AEG Type A W 2. (Neu 1450.- DM) für 900.— DM zu verk. Ing. Müller, München, Sendlinger Straße 23.

DUAL - Plattenspieler 120 V ≅ 40 u. 78 U. verkauft geg. Gebot Postfach 280, Karlsruhe.

Steuerquarze 1 MHz, a. Octals. Ang. u. 4836 H

Radio-Arlt BERLIN DUISBURG bietet an:

(Anläßlich der Eröffnung unseres Duisburger Betriebes)

RADIO-ARLT Elkos, Isoliermaterial (6 Monate Garantie)

350/385 Volt	4 µF	—.60
	8 µF	—.80
	16 µF	1.—
500/550 Volt	4 µF	—.75
	8 µF	—.90
	16 µF	1.10

RADIO-ARLT Alu-Elkos mit Schraubanschluß

350/385 Volt	8 µF	—.90
	16 µF	1.10
	30 µF	1.25
	2× 8 µF	1.25
	2×16 µF	1.30
	2×50 µF	4.25
450/550 Volt	8 µF	1.15
	16 µF	1.65
	32 µF	2.20
	2× 8 µF	1.85
	2×16 µF	2.30
	2×32 µF	3.10
	2×50 µF	5.50
350/385 Volt	25 µF	10 St. 5.95
250/280 Volt	40+40 µF	10 St. 2.50
250/280 Volt	50+50 µF	10 St. 2.80

Rollelkos 10 µF 100/110 Volt Stück —.30 10 St. 2.75

Rollkondensatoren 10 Stück

500 pF	Siemens 250~	—.60
5 000 pF	Electrica 500/1500=	—.75
5 000 pF	Electrica 250/ 750=	—.65
50 000 pF	Electrica 500/1500=	1.35
50 000 pF	Siemens 250/ 750=	1.05
0,1 µF	Electrica 500/1500=	1.25
0,1 µF	NSF 500/1500=	1.35

Rollkondensatoren-Sortimente

100 St. Kondens. 50 pF—0,5 µF 5.95
250 St. Kondens. 50 pF—0,5 µF 9.95

Widerstände zu Sonderpreisen

		10 St.	100 St.
25 Ω	¼ Watt	—.60	4.75
40 Ω	¼ Watt	—.60	4.75
50 Ω	5 Watt	—.95	7.50
70 Ω	½ Watt	—.75	6.50
125 Ω	½ Watt	—.75	6.50
250 Ω	¼ Watt	—.70	5.25
500 Ω	½ Watt	—.75	6.50
1 kΩ	4 Watt	—.95	8.50
1,6 kΩ	¼ Watt	—.70	5.25
2 kΩ	3 Watt	—.95	8.25
3 kΩ	1 Watt	—.85	7.75
4 kΩ	3 Watt	1.25	12.—
5 kΩ	4 Watt	1.45	12.60
10 kΩ	½ Watt	—.75	6.50
15 kΩ	1 Watt	—.85	7.75
20 kΩ	½ Watt	—.75	6.75
100 kΩ	½ Watt	—.75	6.85
160 kΩ	½ Watt	—.75	6.85
200 kΩ	¼ Watt	—.75	5.25
200 kΩ	½ Watt	—.75	6.85

Widerstands-Sortimente

¼—2 Watt, gut sortiert
100 Stück 4.95 250 St. 9.50

Drehkondensatoren

1 × 500	Luft Calit-Isol.	—.95
1 × 500	Luft WG 301	1.25
2 × 500	Luft Calit-Isol.	1.50

Lautsprecher-Chassis mit Gewebe-Zentrierung

		ohne Trafo	mit Trafo
6 ⌀	1 Watt	6.95	8.50
10 ⌀	2 Watt	6.95	8.50
13 ⌀	2 Watt	7.50	8.95
17 ⌀	3 Watt	7.95	9.75
21 ⌀	4 Watt	12.95	15.50
21 ⌀	6 Watt	17.95	19.90
30 ⌀	10 Watt	35.—	44.—

Ausgangstrafos

2 Watt 1.75
4 Watt 2.95
6 Watt 3.95

Fassung für EM 11
fertig vorgeschaltet, mit all. Kondensatoren u. Widerständen und langer Anschlußleitung .... —.50

Wellenschalter Blaupunkt
zwei Ebenen, fünf Schaltstellungen Ia Qualität, auch für UKW
10 Stück 8.50 per St. —.95

Sperrkreis
Orig. Siemens, 1000fach bewährt, messerscharf trennend. Zum Einhängen in die Rückwand .. —.95
10 Stück 8.50

Görler-Supersatz
wie F 298, KML mit eingebautem Schalter, mit genauer Schaltung, fabrikneu, nur so billig, weil aus Restposten (brutto 18.—) .... 6.—
dsgl. mit 2 Bandfilt. 468 kHz 9.50

Bandfilter
für 468 oder 473 kHz. Genau abgeglichen, daher sofort einbaufertig. Feinste Eisenkerne für hohe Trennschärfe!
Sonderpreis nur netto 1.75
dsgl. Regelfilt.! Sich. Bauart 2.95

Becherblock 4 µF, 500 V geprüft, besond. preiswert, da in großer Menge eingekauft
10 Stück 4.50 per St. —.50

Blaupunkt KW-Lupe
für jed. Empfänger geeignet 2.25

Holzgehäuse für Einkreiser usw., äußere Maße 29 × 20 × 16 .. 3.50
Skala mit Antrieb .... 3.—

Siemens-Kristalltonabnehmer
mit Tonarm f. Nadel. Fabrikneu!
Spottpreis 9.95

Ebner-Schallplatten-Motor
f. Wechselstr. 110/220 V 78 Touren, sehr stabil ..... nur 23.50

Paillard-Schallplattenmotor
Wechselstr. 110/220 V, 78 Touren, auch für Magnetbandger. geeign., sehr starke Zugkraft 29.50

Gelegenheit!
Saja - Schneidvorrichtung kompl. mit Motor und Dose für Schallplattenselbstaufnahmen, ~ 220 V. Sehr günstig! ..... 135.—

Siemens-Schleifdraht-Widerstandsmeßbrücke fabrikneu
in Wheatstoneschaltung Type M 1 a 3 c d
Die bekannte Siemens-R-Meßbrücke i. Holzkästch. 235×155×105 mm Meßber. 0,05—50 000 Ω in 4 Stufen einstellbar — Genauigkeit bis 1%.
Für L+C-Messungen ebenfalls bestens geeignet .... nur DM 27.50

Siemens-Isolationsmesser mit Kurbelinduktor

Induktorspannung	Isolationsmeßbereich	Spannungsmeßbereich
220 Volt	50 MΩ	0–250 Volt

Der ideale Leitungsprüfer ..... nur DM 39.50

Bausatz Oszillograf KO II/53 mit DG 9-3
Überraschend leichter Aufbau nach Baumappe. Wir liefern ausschließl. Chassis u. Gehäuse, alle Einzelteile einschließlich DG 9-3, EF 9, AC 50 mit 6 Mon. Garant. f. nur netto 89.50
Baumappe mit allen Einzelheiten kostet ..... nur 1.50

9-W-Musikverstärker „Vollklang"
spielfertig, für Kapellen, Hausrufanlagen, Musikschränke, hervorrag. Übertragungsgüte, unbedingt zuverläss. 220 V~ mit Röhren UAF 42, UAF 42, UL 41, Steg-Selen. 2 mischb. Eingänge, Universal - Ausgang 5...200 Ω. Maße nur 30×12×15 cm. Mit 6 Mon. Gar. netto 135.—

Zwischenverkauf vorbeh. Preise rein netto Kasse. Versand p. Nachn.

Radio-Arlt Inh.: Ernst Arlt
BERLIN-CHARLOTTENBURG · DAHLMANNSTRASSE 2
FERNRUF: 97 37 47
DUISBURG 2 · HAUS DER ALTSTADT · UNIVERSITÄTSSTR. 40
FERNRUF: 292329

Sie bezahlen praktisch fast nur die Röhren

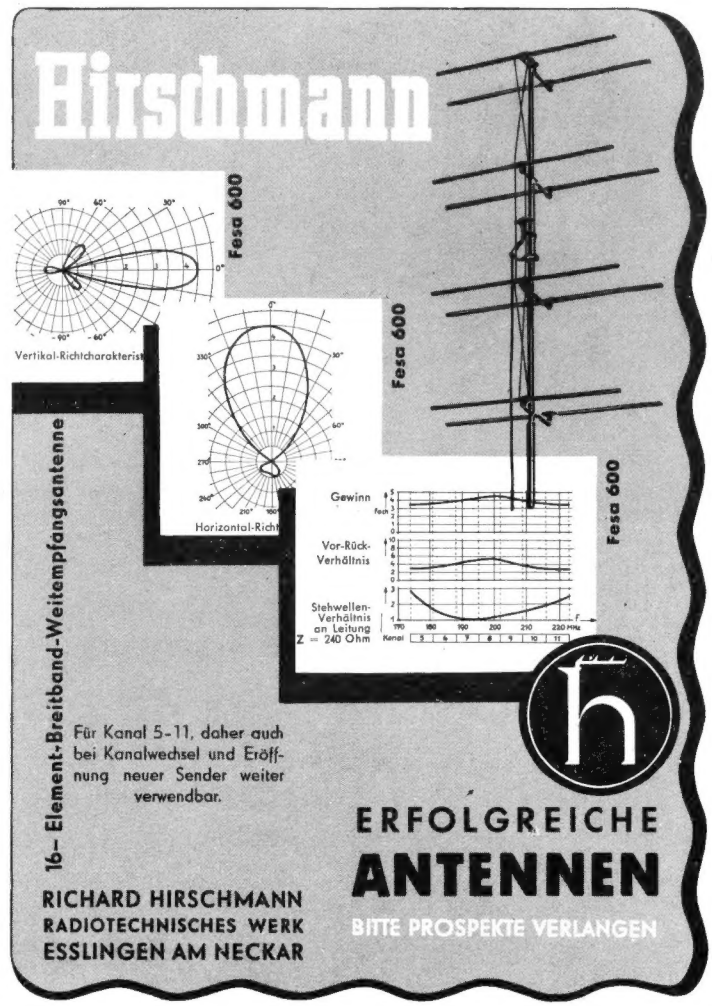
wenn Sie bedenken, daß beim Sonderpreis von **DM 56.50** ab 3 Stück **DM 52.50** für das kompl. Gerät

Original Schaub-UKW-8-Kr.-Einbausuper UZ 52

der Röhrensatz (ECH 42, EF 43, EF 42, EB 41) allein schon DM 50.10 ausmacht. Leicht einzubauen, ohne Störstrahlungen, ohne Frequenzabweichungen, 6 Monate Garantie.

Preis zuzüglich Versandspesen.
Nachnahme-Versand, solange der Vorrat reicht!

TEKA WEIDEN-OPF.
Bahnhofstraße 184



Der Inhalt:

1. Rundfunkempfänger, Phonosuper u. UKW-Einbausuper — Seite 23 bis 93
2. Rundfunkempfänger der Nachsaison Selengleichrichter — Seite 95 bis 112
3. Fernsehempfänger — Seite 113 bis 145
4. Musikschränke und Kombinationsmöbel — Seite 147 bis 165
5. Reiseempfänger — Seite 167 bis 174
6. Autoempfänger — Seite 175 bis 184
7. Plattenspieler und Plattenwechsler — Seite 185 bis 192
8. Tonbandgeräte und Magnettonbänder — Seite 193 bis 198
9. Verstärker — Seite 199 bis 212
10. Lautsprecher — Seite 213 bis 228
11. UKW- u. Fernsehantennen — Seite 299 bis 236
12. Empfänger-, Gleichrichter- und Bildröhren, Germanium-Dioden — Seite 237 bis 246

Die Gestaltung:

Der Rundfunk- und Fernseh-Katalog 1953/54 strebt nicht nur hinsichtlich des Programms der deutschen Radio- und Fernsehindustrie eine möglichst große Vollständigkeit an (so enthält er sämtliche zur Funkausstellung 1953, praktisch bis zum 15. September, auf den Markt gekommenen oder verbindlich angekündigten Empfänger), sondern er bietet auch über jedes einzelne Gerät alle notwendigen Daten in großer Ausführlichkeit. Die Anordnung der Daten geschah dabei nach neuartigen Gesichtspunkten:

Zunächst werden — in größerer Schrift — alle Eigenschaften angegeben, die der Kaufmann beim Einkauf und Verkauf, bei seinen Dispositionen und bei der Kundenberatung benötigt; das sind also die Daten, die am häufigsten gebraucht werden und die dem Katalog am schnellsten entnommen werden sollen. Darauf folgen — in kleinerer Schrift — die technischen Einzelheiten, die man kennenzulernen wünscht, wenn man sich weitergehend in die Eigenarten des Gerätes vertieft. Diese Daten werden meist von den Technikern, und sie werden seltener gebraucht, deshalb kam kleinere Schrift, aber eine doch möglichst übersichtliche, für alle Geräte gleichartige Anordnung zur Anwendung.

Hiermit bestelle/n ich/wir

.....Ex. **Rundfunk- und Fernseh-Katalog 1953/54**

zum Preise von **3.- DM** je Stück zuzüglich 40 Pfg. Versandkosten zu sofortiger Lieferung.

Der Betrag folgt gleichzeitig auf Postscheckkonto München 5758 - ist durch Nachnahme zu erheben. (Nichtgewünschtes bitte streichen!)

Genaue Anschrift:

.....

.....

.....

.....

BÜCHERZETTEL

An den

FRANZIS-VERLAG

13 b **MÜNCHEN 22**
Odeonsplatz 2

FV 77. 10. 53. 265

Der Rundfunk- und Fernseh-Katalog 1953/54

erschien am 15. Oktober 1953
mit Stand vom 15. September

Er enthält das gesamte auf der Funkausstellung Düsseldorf gezeigte Programm an Rundfunk- und Fernsehempfängern, dazu das neue Programm an Musiktruhen, Reise- und Auto-Empfängern, Tonband- und Phonogeräten, Verstärkern, Lautsprechern, Antennen und Röhren.

Herausgegeben vom Bundesverband des Rundfunk- und Fernseh-Großhandels (VRG) e. V. Bearbeitet in den Redaktionen des Franzis-Verlages unter Leitung von Erich Schwandt.

284 Seiten mit über 450 Bildern, mit zweifarbigem lackiertem Umschlag. Preis DM **3.-** zuzügl. 40 Pfg. Versandkosten

In Fortsetzung der bewährten Tradition des VERG-Kataloges will der vorliegende Katalog, in neuer und moderner Aufgliederung, das sein, was er seinem Wesen nach sein muß, eine **„Funkausstellung im Taschenformat"**, die jeder Facheinzelhändler stets griffbereit hat. Es ist somit auch kein Zufall, sondern wohl überlegt, daß diese „Funkausstellung im Kleinen" der „Funkausstellung im Großen" mit entsprechendem Abstand nachfolgt. Nur so hat der Fachhändler als Benutzer dieses Werkes einen vollständigen Überblick über das nunmehr endgültig dargebotene Programm der Industrie für die neue Saison.

Die letzten und entscheidenden Neuschöpfungen und Preise sind berücksichtigt.

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 22 · ODEONSPLATZ 2

Blaupunkt

Rundfunkempfänger

Blaupunkt Berlin H 2053 für Wechselstrom . . . **309.— DM**
Blaupunkt Berlin H 2153 für Allstrom . . . . . **329.— DM**

Superhet
7 Röhren + 1 Trockengleichrichter
6 AM-, 9 FM-Kreise
Wellenbereiche: U, K, M, L
6 Drucktasten

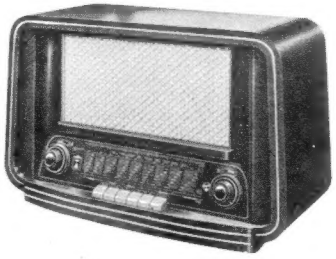
Edelholzgehäuse 53×34,5×24 cm
Gewicht: W = 9,5 kg, GW = 9,5 kg
Verbrauch: W = 40 W, GW = 45 Watt

Röhren: W = EC 92, EC 92, EF 85, EF 93, EABC 80, EL 84, EM 85. — Trockengleichrichter B 250 C 90
GW = UC 92, UC 92, UF 85, UF 85, UABC 80, UL 41, UM 85. — Trockengleichrichter E 250 C 85

Technische Daten:	AM	FM
Zahl der Kreise:	6 (4 fest, 2 veränd.)	9 (7 fest, 2 veränd.)
Saug- oder Sperrkreise:	1	—
Abstimmung:	C	C
Eingebaute Antenne:	Netzantenne	Dipol
Zwischenfrequenz:	450 kHz	10,7 MHz
Hf-Gleichrichtung:	Diode	Ratiodetektor
Schwundregelung auf:	2 Röhren	—

FM-Antennen-Eingang: 240 Ω
Nf-Klangregler, getrennte Höhen- und Tiefenregelung
Gegenkopplung von Anode Endröhre auf Anode Vorröhre
2 Lautsprecher: Perm.-dyn. 21×15 cm, Kristall 8 cm Hochton
Anschluß für 2. Lautsprecher: niederohmig 5 Ω

Sicherungen:
W 110/127 V = 0,6 A träge
220/240 V = 0,3 A träge
GW 110/127 V = 0,3 A träge
220/240 V = 0,3 A träge
Skalenlampen:
W 6,3 V, 0,3 A, Soffitten
GW 18 V, 0,1 A, Soffitten
Heißleiter: UB 10 000
Urdox: U 2410 PL



Blaupunkt Berlin
6/9-Kreis-Super

Besondere Eigenschaften:
Hohe UKW- und Fernempfangsleistung durch rauscharme Vorstufe · Großes Klangvolumen durch zwei Lautsprecher · Kontinuierlich regelbare Tonblende und Baßregler · Kreiselantrieb · Magisches Auge · Optische Anzeige der Klangregler.

Telefunken

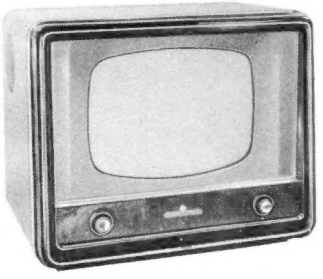
Fernsehempfänger

Telefunken FE 9 T
Tischempfänger für Wechselstrom . . . . . **1198.— DM**
Telefunken FE 9 S
Standempfänger für Wechselstrom . . . . . **1490.— DM**

10 + 2 Fernsehkanäle (2...11)
19 Röhren + Bildröhre

2 Kristalldioden
1 Selengleichrichter

	Tischempfänger	**Schrankempfänger**
Bildgröße:	27 × 36 cm	27 × 36 cm
Bildröhre:	**MW 43-61**	**MW 43-61**
Gehäuse	60 × 51 × 46 cm	59 × 96 × 50 cm
Gewicht:	42 kg	58 kg
Verbrauch:	195 W	195 W



Telefunken FE 9 T
17-Zoll-Fernseh-Tischempfänger

Technische Daten:
Röhrenbestückung:
Eingangs- und Mischteil **PCC 84, PCF 82**
Bild-Zf-Teil 4 × **EF 80**
Bild-Gleichr. und Bild-Nf-Teil **EF 80, PL 83**
Tonteil 2 × **EF 80, PABC 80, PL 82**
Amplitudensieb **ECC 82**
Bildablenkteil **ECC 82, PL 82**
Zeilenablenkteil u. Hochspanng. **ECC 82, PL 81, PY 83, DY 80**
Netzteil **Selen**

Antenne: Eingangswiderstand an den Dipolbuchsen: 60/240 Ω
Eingebauter Dipol
Zf-Teil: Differenzton
Bild-Zf: 25,75 MHz
Ton-Zf: 20,25 MHz
Ton-Sprechleistung: 4 W
Lautsprecher: Perm.-dyn. 17,5 cm ⌀
Sicherungen: 1,6 A; 160 m A
Glimmlampe 220 V
Heißleiter: U 1530 L

Besondere Eigenschaften:
Hochtonlautsprecher · Kontrollämpchen für eingeschalteten Zustand · Antennen-Einmeßbuchse · Sprach/Musikschalter Beim Schrankgerät: Eingebaute Drehantenne, von vorne bedienbar · Verschließbare Türen · Schrank auf Kugellager-Schwenkrollen laufend · Fernbedienung nachrüstbar.

Telefunken FE 9 S
17-Zoll-Fernseh-Schrankempfänger

Plattenspieler und Plattenwechsler

Dual

Dual-Plattenwechsler-Chassis 1002 F für Wechselstr. **172.— DM**
Spezial-Abwurfvorrichtung für 17,5-cm-Mikrorillenplatten . . . . . **12.— DM**

Plattenwechsler für drei Drehzahlen
Einbauchassis 37 × 32 cm, Höhe 14 cm, Tiefe 8 cm; Gewicht: 5,5 kg

Tonabnehmer: Dual-Kristall-Breitband-System mit Doppelsaphir
Auflagedruck: 9 g
Frequenzbereich: 20 bis 15 000 Hz
Netz: 110/125 und 220/240 V ~, 10 W
Besonderheiten: Geräuschfilter

Dual 1002 F

Perpetuum-Ebner

Perpetuum-Ebner-Piccolo 3420 PE für Wechselstrom **83.— DM**

Plattenspieler für drei Drehzahlen
Gehäuse 30,5×21×12 cm Gewicht: 2,2 kg

Tonabnehmer: Kristall mit 2 umschaltbaren Saphiren
Auflagedruck: 9 g
Frequenzbereich: 40 bis 12 000 Hz
Netz: 110...125, 220...240 V ~ / 9 Watt

Perpetuum-Ebner-Piccolo 3420 PE

Magnettongeräte

Philips

Philips-Tonbandgerät EL 3530 für Wechselstrom einschließlich Zubehör . . . . . **880.— DM**
Zubehör: 1 Kristallmikrofon, 2 Spulen 13 cm, 180 m Band, 2 Anschlußkabel

Magnettongerät mit Doppelspurverfahren in Kofferform, für Musikaufnahmen und als Diktiergerät verwendbar.

Bandgeschwindigkeit: 9,5 cm/sec
Laufzeit: 2×30 Minuten bei 180 m Bandlänge
Frequenzbereich: 30 bis 7000 Hz

Koffergehäuse 40×20×51 cm
Gewicht: 14,5 kg
Verbrauch: 60 Watt

Röhren: EF 40, EF 42, EM 34, EL 41, AZ 41.

Der Koffer enthält das Laufwerk mit Verstärker und den Lautsprecher. Die Montageplatte mit Bedienungsknöpfen und Tonbandspulen ist senkrecht angeordnet, deshalb kein „Bandsalat", bessere Übersicht.
Gleichzeitiger Anschluß von Mikrofon und Musikwiedergabegerät; beide Übertragungsarten sind mischbar (Einblenden von Ansagen in das Musikprogramm).
Schneller Vorlauf (2 Minuten für 180 m Band) und Rücklauf (3 Minuten)
Aussteuerungskontrolle mit Magischem Auge
Anschluß für 2. Lautsprecher, Kopfhörer und Leitungen
Eingangsempfindlichkeit: 1 = 2 mV an 500 kΩ, 2 = 500 mV an 200 kΩ
Leitungsausgang: 1,5 Volt an 200 Ω
Lautsprecherausgang: 5,5 Ω
Ausgangsleistung: 2,5 Watt

Philips-Tonbandgerät EL 3530

VALVO-FERNSEH-RÖHREN

PCF 80 eine Triode-Pentode in der 300 mA Novalserie

Die VALVO PCF 80 ist als Pentoden-Mischröhre mit Trioden-Oszillator für Fernseh-Empfänger entwickelt und zeichnet sich durch eine hohe Verstärkung bei geringem Aufwand aus.

Ihr Pentodenteil hat bei 170 V Betriebsspannung eine Mischsteilheit von 2,1 mA/V; da gleichzeitig die Anodenrückwirkung im Pentodenteil gering ist, erhält man mit dieser Röhre in einfachen Schaltungen ohne besondere Schaltmaßnahmen eine sehr gute Mischverstärkung.

Die UKW-Eingangsdämpfung der PCF 80 Mischstufe ist bis zu hohen Frequenzen noch so niedrig, daß man auch im 200 MHz Band noch günstige Resonanzwiderstände in den vorgeschalteten Hochfrequenzkreisen erreichen kann.

Für die Aussteuerung der Mischstufe wird nur eine verhältnismäßig geringe Oszillatorspannung gebraucht, und der Triodenteil könnte demgemäß einfach ausgelegt und stabil aufgebaut werden. Die PCF 80 ist deswegen sehr unempfindlich gegen Mikrofoniestörungen.

VORLÄUFIGE TECHNISCHE DATEN:

TRIODENTEIL:

Kenndaten:

U_a	=	100	V
U_g	=	−2	V
I_a	=	14	mA
S	=	5	mA/V
μ	=	20	

Kapazitäten:

C_{ag}	=	2	pF
C_{ak}	=	0,5	pF
C_{gk}	=	3	pF

Heizung: indirekt durch Gleich- oder Wechselstrom; Serienspeisung.

U_f	=	ca. 9	V
I_f	=	300	mA

PENTODENTEIL:

Kenndaten:

U_a	=		170	V
U_{g2}	=		170	V
U_{g1}	=		−2	V
I_a	=		10	mA
I_{g2}	=		3	mA
S	=		6,2	mA/V
μ_{g2g1}	=		50	
R_i	=	ca.	0,4	MΩ

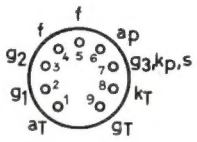
Kapazitäten:

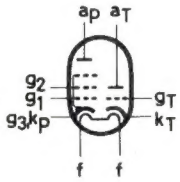
C_{ag1}	<		0,02	pF
C_{g1}	=	ca.	4,5	pF
C_a	=	ca.	4	pF

Betriebsdaten als Mischstufe:

U_a	=	170	V
U_{g2}	=	170	V
R_{g1}	=	0,1	MΩ
R_k	=	220	Ω
U_{osz}	=	3	V_{eff}
I_a	=	6,9	mA
I_{g2}	=	2,0	mA
I_{g1}	=	20	µA
S_c	=	2,1	mA/V
r_e (λ = 6 m)	~	20	kΩ

Sockel: Noval





ELEKTRO SPEZIAL
G · M · B · H
HAMBURG 1 · MÖNCKEBERGSTRASSE 7

Bez. 15
Schimmel Hans W,
Tal 1c/4 1ks.
212 a